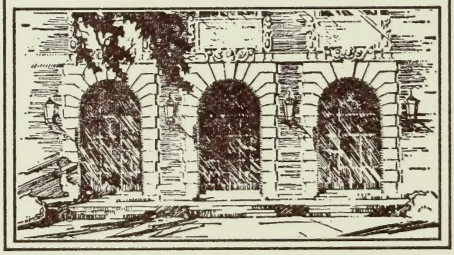
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

506
LEN1da
no.11-19



Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/rabotyproizveden1119shim

20

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXX, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturaliste de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXX, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 11.

Съ 3 таблицами

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1900.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXX, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturaliste de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXX, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 11.

Съ 2 таблицами

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1900.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Отъ редакціи.

Начиная съ 11-го выпуска «Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета» будутъ носить наименованіе «Работъ, произведенныхъ въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическаго кабинетовъ» и будутъ редактироваться профессорами, завѣдующими тѣмъ и другимъ кабинетомъ. Нумерція этого изданія будетъ продолженіемъ нумераціи ранѣе выходившаго.

Спб. 1900 г

506
LEN1da
no 11-15

Содержаніе.

Стр.

А. К. Линко. О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго Моря (съ 1 табл.). . . . . 1—16

A. K. Linko. Sur les Cladoceres de la Mer Blanche et des îles de Solowetzky . . . . . 17—20

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 таблицей) . . . . . 21—28

Wl. Schimkewitsh. Ueber einen Fall von Heterotopie der Haare (mit 1 Taf.) . . . . . 29—34

В. М. Шимкевичъ. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ . . . . . 35—41

Wl. Schimkewitsch. Beitrag Zur Frag über Abstammung der Crustaceen . . . . . 43—48

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rastratus n. sp. . . . . 49—55

О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря.

А. К. Линко.

Вѣтвистоусыя Соловокъ до сихъ поръ не были изслѣдованы, если не считать нѣсколькихъ указаній, частью не точныхъ, о нахожденіи въ Бѣломъ морѣ *Evadne Nordmani* и *Evadne sp.* (Безпозвоночныя Бѣлаго моря Н. П. Вагнера; отчетъ по станціи за 1897 годъ) и замѣтки Г. Якобсона [1]), въ которой указана Daphnia magna на одномъ островкѣ въ 15 верстахъ отъ Соловецкаго.

Этотъ пробѣлъ въ работахъ станціи, я хотѣлъ восполнить и лѣтомъ 1898 года занялся собираніемъ Cladocera какъ морскихъ, такъ и прѣсноводныхъ, для которыхъ на большомъ Соловецкомъ островѣ представляется столько удобныхъ для поселенія мѣстъ въ видѣ массы разбросанныхъ всюду озеръ и прудовъ.

Къ сожалѣнію, я не имѣлъ возможности довести работу до конца, такъ какъ въ теченіе одного лѣта удалось изслѣдовать лишь 23 озера (изъ общаго числа около 300); дальнѣйшее собираніе матеріала пришлось прекратить въ виду прекращенія дѣятельности біологической станціи на Соловецкомъ островѣ.

Поэтому настоящая статья представляетъ изъ себя не очеркъ фауны Cladocera Соловецкаго острова, а лишь матеріалъ для него, могущій сослужить нѣкоторую службу тому, кто будетъ находиться въ болѣе счастливыхъ условіяхъ.

---

[1]) *Г. Якобсонъ.* Замѣтка о водной фаунѣ острова «Большая Топа» на Бѣломъ морѣ 1894.

Изслѣдовано, какъ сказано, 23 озера и 5 небольшихъ водоемовъ (лужъ, канавъ). Собираніе матеріала производилось исключительно съ берега, — вотъ почему въ спискѣ фигурируютъ большею частью литторальныя формы; исключеніе представляютъ, напр., *Holopedium, Hyalodaphnia, Leptodora;* способъ ловли объясняетъ и отсутствіе *Bythotrephes,* чисто пелагической формы, который, вѣроятно, тамъ водится, такъ какъ представители этого рода найдены гораздо далѣе на сѣверъ— въ озерахъ Финмаркена (Сарсомъ), мною на Мурманскомъ берегѣ, г. Пельцамомъ при устьѣ р. Печоры.

Большинство озеръ Большого Соловецкаго острова не имѣетъ особыхъ названій; это обстоятельство затрудняетъ указывать мѣстонахожденіе той или другой формы. Поэтому я номерами обозначу взятыя станціи, распредѣливъ ихъ на нѣсколько группъ; это тѣмъ болѣе удобно, что всѣ изслѣдованныя озера и ручейки лежатъ вдоль дорогъ, ведущихъ отъ монастыря въ скиты или на рыболовныя станціи.

Окрестности монастыря.

1. Святое озеро.
2. Небольшія болотца вблизи станціи.

Дорога на Реболду.

3. Первое озеро отъ монастыря влѣво отъ дороги (между 1 и 2 верстовыми столбами).
4. Озеро у Варваринской часовни.
5. Озеро за 3 верстов. столб. влѣво отъ дороги (у Долгой губы).
6. Озеро непосредственно за Филимоновымъ скитомъ, по лѣвую руку отъ дороги.
7. Озеро между 7 и 8 верстами, по лѣвую руку отъ дороги.
8. Озеро у 8 верстового столба, влѣво отъ дороги.

Дорога на Муксалму.

9. Ручеекъ около дороги, близъ Филипповой пустыни.
10. Озеро у Филипповой пустыни.

506
LEN/a3
no 11-19

11. Озеро вслѣдъ за Филипповою пустынью, по лѣвую руку отъ дороги.

12. Озеро у 3-го верстового столба, по правую руку отъ дороги.

13. Канавка, соединяющая озеро № 12 съ другимъ, лежащимъ по лѣвую руку отъ дороги.

14. Озеро между 3-ю и 4-ю верстами, влѣво отъ дороги.

15. Небольшія озерка (пруды), по правую руку отъ дороги, у Муксаломскаго моста.

Дорога на Сѣкирную гору.

16. Канавки около дороги (у 3-го верстового столба).

17. Озеро Данилово (за 1-ю верстою, влѣво отъ дороги).

18. Озеро (Нижній портъ?) на 3-й верстѣ, выходящее на дорогу, съ правой стороны.

19. Два небольшихъ озерка за 4-мъ верстовымъ столбомъ, влѣво отъ дороги.

20. Озеро подъ Сѣкирною горою (по правую руку отъ дороги (озеро Ираковское?).

Дорога отъ Сосновой губы къ монастырю.

21. Первое озеро по лѣвую руку отъ дороги.

22. Озеро между 2 и 3 верстовыми столбами, влѣво отъ дороги.

23. Озеро у 3-го верстоваго столба, влѣво отъ дороги.

Дорога на южную оконечность острова (къ Березовой губѣ).

24. Озеро Лопское (влѣво отъ дороги).

25. Ручеекъ, впадающій въ восточную часть Лопскаго озера.

26. Небольшое озеро, первое по правую руку отъ дороги за Лопскимъ озеромъ.

Большинство изслѣдованныхъ озеръ имѣютъ болотистый характеръ; среди нихъ, однако, наблюдаются разные переходы

между настоящими болотными озерами съ темною водою, окруженными трясинами, съ берегами заросшими тростникомъ и осокою (каковы, напр. озера 15, 19, 26, 27), и чистыми горными озерами, съ прозрачною водою, частью каменистымъ, частью песчанымъ дномъ и твердыми берегами (озера 14, 17, 18); особенно отличаются своею грязною водою, иловатымъ дномъ и топкими, торфяными берегами озера 3, 4, 5, 10, 11, 12.

Приводить возможно полную синонимику каждой формы— не мѣсто въ предлагаемомъ спискѣ. Я ограничусь лишь тѣмъ, что для каждаго вида укажу работу, въ которой имѣются его описанія и изображенія,—для облегченія провѣрки моихъ опредѣленій.

Cladocera Latreille

A. **Calyptomera** Sars

Ctenopoda Sars

Сем. Sididae Sars.

1. **Sida cristallina** O. Fv Müller

Sida crystallina; Leydig, Naturgeschichte der Daphniden. 1860. стр. 85 табл. VI рис. 46—51.

Почти во всѣхъ изслѣдованныхъ озерахъ и всегда въ большомъ количествѣ. 1 ^{17}/VI, ^{12}/VII; 7 ^{9}/VII; 8 ^{9}/VII; 10 ^{12}/VII; 12 ^{17}/VII; 14 ^{17}/VII; 15 ^{6}/VI; 17 ^{20}/VII; 18 ^{22}/VII; 19 ^{22}/VII; 20 ^{15}/VII; 21 ^{15}/VII; 22 ^{15}/VII; 23 ^{15}/VII; 24 ^{25}/VII; 26 ^{25}/VII; 27 ^{25}/VII.

1. **Diaphanosoma Brandtianum** Fischer sp.

Daphnella brandtiana; G. O. Sars, Cladocera Ctenopoda 1860; стр. 45 табл. II рис. 25—35.

Вмѣстѣ съ Sida является одною изъ обыкновеннѣйшихъ Cladocera; держится, какъ уже давно замѣчено, на поверхности, размѣтавъ свои плавательныя антенны 3 ^{11}/VII; 4 ^{11}/VII, 6 ^{9}/VII, 7 ^{9}/VII; 8 ^{9}/VII; 10 ^{12}/VII; 13 ^{17}/VII; 14 ^{17}/VII; 15 ^{6}/VI; 17 ^{22}/VII; 19 ^{22}/VII; 20 ^{15}/VII; 21 ^{15}/VII; 26 ^{25}/VII; 27 ^{27}/VII.

Сем. Holopedidae Sars.

3. Holopedium gibberum Zaddach

Holopedium gibberum; G. O. Sars, Cladocera Ctenopoda, 1865, стр. 56 табл. IV рис. 1—19.

Найдено только въ двухъ озерахъ—Святомъ (1) ^{17}/VII и ^{23}/VI и въ оз. 11 ^{12}/VII.

Anomopoda Sars.

Сем. Daphnidae Sars.

4. Daphnia pulex (de Geer).

Daphnia pulex. G. O. Sars. The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition, въ Ежегодн. Зоол. Муз., Имп. Ак. Наукъ 1898, 3—4, стр. 326, табл. VII, рис. 1—6.

Въ лужахъ близь станціи (№ 2) въ огромномъ количествѣ (20 и 21 Іюля).

5. Daphnia Jurinei Stingelin.

D. Jurinei Stingelin, Die Cladoceren der Umgeb. von Basel. стр. 197 табл. V рис. 2 и 3.

? *D. obtusa Kurz;* Richard Revis. d. Cladocéres, 2-me partie стр. 257, табл. 21, р. 12, табл. 25, рис. 9, 11.

2 ^{11}/VI и 19 ^{22}/VII, многочисленные экз.

6. Daphnia longispina O. F.Müller.

D. longispina P. E. Müller, Danmarks Cladocera 1868, стр. 112, табл. I, рис. 1—2.

Найдены обѣ разновидности, указанныя P. E. Müller. 3 ^{11}/VII; 19 ^{22}/VII; 21 ^{15}/VII.

7. Daphnia longispina var. rosea Sars

D. longispina var. *Leydigii*; Stingelin, Die Cladoceren d. Umgeb. von Basel. 1895—96, стр. 202, табл. V, рис. 6

D. longispina, var *rosea* Sars: Richard, Revision des Cladocères, 2-e partie, стр. 282. табл. 22, рис. 16.

Рѣдко: 17 ^{22}/VII.

8. Daphnia galeata Sars, var. **obtusifrons** Sars.

Richard, Revision d. Cladocères, 2-e partie стр. 324.

Единичные экземпляры въ Святомъ озерѣ (^{12}/vп и ^{17}/vп;

9. Hyalodadaphnia cristata Sars var. **Cederstroemii** Schoedler

Изрѣдка у берега 1 ^{17}/vп; 18 ^{22}/vп и 20 ^{15}/vп.

10. Simocephalus vetulus. O. F. Müller

Daphnia sima; Leydig, 1860, Naturgesehichte dar Daphniden, стр. 153 табл. III рис. 24—29.

Рѣдко: 8 ^{9}/vп и 21 ^{15}/vп.

11. Simocephalus exspinosus De Geer

Simocephalus exspinosus; P. Matile, Die Cladoceren der Umgegend von Moskau 1891, стр. 121, рис. 10.

Немногочисленные экземпляры въ озерѣ № 14 (^{17}/vп).

12. Simocephalus serrulatus Koch.

Simocephalus serrulatus: P. Matile, Die Clodoc. etc 1891, стр. 122, рис. 11.

Рѣдко: 6 ^{9}/vп; 10 ^{12}/vп; 21 ^{15}/vп.

13. Scapholeberis mucronata O. F. Müller

Daphnia mucronata Fischer, Ueber die in der Umgebung von Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen 1847, стр. 183, табл. VII рис. 1—6, 11.

Въ Соловецкихъ озерахъ встрѣчены обѣ разности—var. fr. laevi u fr. armato; послѣдняя значительно рѣже; наблюдались всевозможные переходы.

var. fr. laevi: 1 ^{12}/vп; 3 ^{11}/vп; 10 ^{12}/vп; 11 ^{12}/vп; 12 ^{17}/vп 14 ^{17}/vп; 17 ^{22}/vп; 19 ^{22}/vп; 21 ^{15}/vп; 22 ^{15}/vп; 23 ^{15}/vп. 26 ^{25}/vп; 27 ^{25}/vп;

var. fr. armato: 13 ^{17}/vп; 17 ^{22}/vп;

14. Scapholeberis reticulata nov. sp.

рис. 1, a—c.

Видъ этотъ найденъ въ большомъ количествѣ въ одномъ ручейкѣ (9 ^{12}/vn).

Sc. reticulata похожъ нѣсколько на *Sc. aurita Fischer*, отличается-же отъ него формою головы и скульптурою. Изъ другихъ видовъ этого рода *Sc. reticulata* общею формою тѣла напоминаютъ только *Sc. mucronata Lilljeb* и, можетъ быть, Sc. microcephala Lilljeb. Благодаря нѣкоторымъ особенностямъ я выдѣляю соловецкую форму въ новый видъ и даю ея описаніе.

Тѣло мало прозрачное, буроватаго цвѣта. Раковина почти квадратная; прямой нижній край переходитъ въ едва замѣтный mucro; спинной край сильно выпуклый; наибольшая высота находится въ передней ея половинѣ; задній край обрѣзанъ прямо и образуетъ съ нижнимъ рѣзко выраженный тупой уголъ. Голова, наклоненная внизъ и впередъ, отдѣлена отъ торакса довольно глубокою перетяжкою. Лобъ круглый; нижній край головы за глазомъ слегка вдавленъ и переходитъ въ коротій, направленный внизъ клювъ, къ концу котораго прикрѣплены короткія переднія антенны. Fornix, хорошо выраженный надъ основаніемъ плавательныхъ антеннъ, постепенно уменьшается въ высотѣ и доходитъ до лобнаго края. Глазъ большой, съ 8—10 линзами. Пигментное пятно находится въ основаніи клюва, оно имѣетъ форму точки, отъ которой отходитъ тонкая извивающаяся вѣтвь по направленію къ глазу.

Переднія антенны цилиндрической формы, кромѣ пучка волосковъ на концѣ, несутъ довольно длинную боковую щетинку, сидящую на небольшомъ возвышеніи.

Края анальной пластинки вооружены 6 зубцами, уменьшающими по направленію къ спинной сторонѣ.

Раковина съ гексагональною сѣтчатостью; голова гладкая.

Дл. всего животнаго 0,6 mm; дл. раковины 0,52 mm, наибольшая высота 0,5 mm.

15. Ceriodaphnia megops Sars.

Ceriodaphnia megops: P. Matile, Die Cladoceren der Umgebung von Moskau 1891, стр. 126, рис. 14, 14a.

Найдена въ двухъ озерахъ по направленію къ Сѣкирной горѣ: 19 ^{22}/VII и 20^{25}/VII.

16. Ceriodaphnia pulchella Sars.

Ceriodaphnia pulchella, Th. Stingelin, Die Cladoceren der Umgeb. v. Basel, 1895 стр. 215.

Ceriodaphnia pulchella, Sars; P. E. Müller, Danmarks Cladocera, стр. 128, табл. I, рис. 13—14 1868—69.

17^{22}/VII; 48^{22}/VII.

Сем. Bosminidae Sars.

17. Bosmina cornuta Jurine.

Bosmina cornuta, Jurine, P. E. Müller, Danmarks Cladocera 1868, стр. 147, табл. II, рис. 12, табл. III, рис. 10.

Въ одномъ изъ озеръ (№ 20) найдены многочисленные экземпляры маленькой Bosmina, подходящей къ діагнозу B. cornuta. Th. Stingelin [1]) нашелъ, что эта форма въ различные періоды года имѣетъ рога и задній шипъ раковины различной формы (сезонной полиморфизмъ). Мои экземпляры, пойманные 20 іюля имѣли: рогъ—лѣтней формы, а тисчо чисто-октябрской или майской формы; на этомъ послѣднемъ у моихъ Bosmina по нижнему краю нѣтъ зубчиковъ, которые рисуетъ Stingelin.

18. Bosmina brevirostris P. E. Müller.

B. brevirostris, P. E. Müller, Danmarks Cladocera, pag. 149.

Изображеніе этого вида мнѣ неизвѣстно; описаніе Мюллера вполнѣ подходитъ къ моимъ экземплярамъ; эта форма—

---

[1]) *Th. Stingelin*, Die Cladoceren der Umgeb. von Basel. табл. VI, рис. 21, (Revue Suisse de Zoologie, vol. 3, 1895).

обыкновенна во всей Финляндіи (Stenroos). Встрѣчается массами; 11^{17}/VII, ^{12}/VII; 1^{12}/VII, ^{17}/VI; 3^{11}VII.

19. Bosmina obtusirostris Sars.

Bosmina obtusirostris, G. O. Sars. Forhandling. i Videnskabselsskabeti Chriztiania, 1861.

И для этой формы мнѣ извѣстенъ только діагнозъ Сарса; мои немногочисленные экземпляры *B. obtusirostris* были сравниваемы съ *B. obtusirostris var. arctica* Sars, имѣющеюся въ Зоолог. Муз. Акад. Наукъ и опредѣленною Сарсомъ,— и между ними не оказалось почти никакой разницы; поэтому Соловецкая форма безъ сомнѣнія принадлежитъ къ *B. obtusirostris*.

Сем. Lyncodaphnidae Sars et Kurz.

20. Latonura rectirostris O. Fr. Müller.

Lathonura rectrostris; Lilljeborg, De Crustaceis ex ordinibus tribus etc., 1853, стр. 57, табл. IV, рис. 8—11; табл. V, рис. 2; табл. XXIII, рис. 12—13.

Встрѣчалась довольно рѣдко: 1^{17}/VI, 6^{9}/VII, 15^{29}/VII.

21. Acantholeberis curvirostris O. Müller.

Acantholeberis curvirostris; Lilljeborg, De Crustaceis ex ordinibus tribus etc, 1853, Lund; стр. 52—55. табл. IV, рис. 3—7; табл. XXIII, рис. 10 и 11.

Acanthocercus rigidus; Schoedler, Ueber Acanthocercus rigidus etc. Arch. f. Naturgesch. 1846, стр. 301, табл. XI и XII.

Не много; только въ 2-хъ мѣстностяхъ: 13^{17}/I и 12^{17}/VII

22. Streblocerus serricaudatus, Fischer.

Dahnia laticornis и D. serricaudata, Seb. Fischer, Abhandl. über eine neue D. etc., 1849, стр. 46, табл. IV, рис. 2—8

Streblocerus serricaudatus, P. Matile, Cladoceren der Umgeb. von Moskau, 1890, стр. 137, рис. 23, 23 в.

Нѣсколько экземпляровъ въ озерѣ 6—^{9}/VII.

Сем. Lynceidae.

Подсем. Eurycercinae.

24. Eurycercus lammellatus, O. F. Müller.

Lynceus laticaudatus, Fischer, Ueber die in der Umgeb. von St.-Petersb. etc., 1847, стр. 187, табл. VIII.

Lynceus lamellatus, Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, 1860, стр. 209, рис. 52—56, табл. X, p. 72.

Довольно часто; экземпляры сравнительно мелкіе: 1^{12}/VII, ^{6}/VI, 8^{3}/VII, 10^{12}/VII, 12^{17}/VII, 13^{17}/VII, 17^{22}/VII, 18^{22}/VII, 19^{22}/VII, 20^{15}/VII, 21^{15}/VII, 23^{15}/VII, 24^{35}/VI, 26^{25}/VI, 27^{25}/VI.

23. Ophryoxus gracilis G. O. Sars.

рис. 2, 2a, 2b, 2c.

Ophr. gracilis; Sars, Oversigt af de af ham Omegnen af Christiania Jagttagne Crustacea Cladocera,—Forhandl. i Videnskab-Selskabet i Christiania 1861.

? *Ophryoxus paradoxurus* Hudendorf; Beitrag zur Kenntnis der Süsswasser Cladoceren Russlands (Bull. de la Soc. Imp. d. Natur. Moscou, 1876).

Lyncodaphnia macrothroides, Herrick; Amer. Nat. 1882, стр. 1006, табл. XVI.

Эта форма принадлежитъ къ числу очень рѣдкихъ дафнидъ; насколько мнѣ извѣстно, имѣются указанія о нахожденіи ея только въ Норвегіи. и сѣв. Америкѣ. Имѣвшійся у Hudendorf'а экземпляръ Ophryoxus, повидимому, поврежденный, описанъ былъ имъ какъ новый видъ—Ophr. paradoxurus; по моему мнѣнію, трудно сомнѣваться въ идентичности Ophryoxus Hudendorf'а и Ophr. gracilis Сарса.

Считаю не лишнимъ дать здѣсь изображеніе этого дафнида; судя по діагнозу Сарса, мои экземпляры отличаются отъ норвежскихъ, отсутствіемъ рисунка на створкахъ, что же касается американской формы, то она отличается отъ нашей сравнительно длинными антеннами 1-ой пары.

Я находилъ Ophryoxus gracilis въ большомъ количествѣ въ слѣдующихъ мѣстностяхъ Соловецкаго острова: 10^{12}/VII;

11^{17}/VII и ^{12}/VII; 13^{17}/VII; 17, 18, 19^{22}/VII; 20, 21, 22, 23^{15}/VII; 24, 26, 27^{25}/VII.

Что касается Россіи, то теперь въ ней извѣстно три мѣстности, гдѣ найденъ *Ophryoxus*: рѣка Выгъ (Hudendorff), Соловецкій островъ, озеро Бологое,—въ матеріалахъ изъ этого озера мною найденъ одинъ экземпляръ Ophryoxus, и и нѣк. мѣстностяхъ Финляндіи (Stenroos).

Подсем. Lynceinae.

25. Camptocercus rectirostris, Schoedler.

Lynceus macrurus, Seb. Fischer Ueber die in der Umgeb. von St.-Petersb. etc., 1847, стр. 188, табл. VIII, рис. 8, табл. IX, рис. 1—2.

Camptocercus rectirostris, Schoedler, Neue Beiträge zur Naturgesch. d. Cladoc. 1863, стр. 37, 43, 49, 50.

Рѣдкая форма: 21^{15}/VII, 22^{15}/VII.

26. Acroperus leucocephalus, Koch.

Lynceus leucocephalus Leydig, Naturgesch. d. Daphn. стр. 218, табл. IX, рис. 64—65.

6^{9}/VII, 7^{9}/VII, 10^{12}/VII, 15^{29}/VII, 18^{22}/VII, 20^{15}/VII, 21^{15}/VII.

27. Acroperus angustatus, Sars.

Acroperus angustatus; P. E. Müller, Danmarks Cladocera, 1868, стр. 169, табл. III, рис. 18, табл. IV, рис. 27.

Рѣже предъидущаго: 19^{22}/VII, 22, 23^{15}/VII.

28. Alonopsis elongata, Sars.

Lynceus macrurus Leydig, Naturgesch. d. Daphn. 1860, стр., 219, табл. IX, рис. 66—67.

1^{6}/VI, ^{17}/VII, 3^{11}/VII, 10, 11^{12}/VII, 12, 13, 14^{17}/VII, 16^{6}/VI, ^{29}/VII, 17, 18^{22}/VII, 20, 23^{15}/VII, 24^{21}/VII, 25/VII, 27^{25}/VI.

29. Alona affinis, Leydig.

Lynceus affinis; Leydig, Naturgeschichte. d. Daphniden, 1860, стр. 223, табл. IX, рис. 68—69.

Обычная форма: 1(^{17}/VI), 6^{9}/VII, 7^{9}/VII, 17^{22}/VII, 18^{22}/VII, 19^{22}/VII, 20^{15}/VII, 21^{15}/VII, 22^{15}/VII, 23^{15}/VII, 27^{25}/VII.

30. Alona pulchra, Hellich.

Alona pulchra, Hellich, Ueber die Cladocerenfauna Böhmens, 1874, стр. 15.

Alona pulchra, P. Matile, Die Cladoceren der Umgebung von Moskau, 1890, стр. 149, рис. 36.

Найденъ одинъ экземпляръ этого вида въ озерѣ 4, 11-го Іюля.

31. Alona, Sp.

Очень мелкій видъ, похожій на Al. pulchra. Нѣсколько экземпляровъ, по которымъ нельзя опредѣлить видъ благодаря мацераціи.

16^{22}/VII и 22^{1}/VII.

32. Alona testudinaria, Fischer sp.

Alona esocirostris, Schoedler, Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Cladoceren, 1863, стр. 149, рис. 37 и 37a.

Немногочисленные экземпляры найдены въ слѣдующихъ мѣстностяхъ:

7^{9}/VII, 22^{15}VII, 23^{15}/VII, 24^{30}/VII, ^{25}/VII, 27^{25}/VII.

33. Alona guttata Sars, var spinulosa mihi.

рис. 3, 3a.

Alona guttata Sars; Forhandl i Videnskabsselskabet i Christiania 1861. стр. 287.

Al. guttata Sars; P. Matile; Die Clad. der Umgeb. von Moskau, 1890, стр. 148 рис. 35

Мнѣ не извѣстно изображеніе Al. gutata; въ первой изъ указанныхъ работъ данъ діагнозъ, а во второй рисунокъ постъ—абдомена совершенно почти схожаго съ postabdomen моего вида. Въ виду этаго я почти не сомнѣваюсь въ томъ, что соловецкую Alona должно опредѣлить какъ Al.gutata, отличающаяся отъ типичной вооруженіемъ створокъ; именно у Сарса сказано: testa striata, striis longitudinalibus parum

distinctis et postice infra areolis pluribus parvis lucidis et obscuris alternatim notata; на моихъ экземплярахъ вмѣсто темныхъ и бѣлыхъ полей на створкахъ помѣщаются шипики, почему я и называю эту разновидность *Spinulosa*.

Длина 0,28 mm, вышина около 0,18 mm.

Раковина трапеціеобразная: спинной край слабо выпуклый; нижній—по серединѣ вогнутъ; задній край подъ значительнымъ тупымъ закругленнымъ угломъ отходитъ отъ верхняго, и образуетъ съ нижнимъ правильную дугу; зубцовъ на нижнезаднемъ углу нѣтъ; на всемъ протяженіи нижній край усаженъ тонкими волосками. Клювъ наклоненъ книзу, тупой; черное глазное пятно ромбической формы, лежитъ между глазомъ и концомъ клюва. Postabdomen широкій, къ концу не съуживается; по заднему краю онъ вооруженъ 7—8 прямыми зубцами почти одинаковой длины, первый зубчикъ нѣсколько тоньше и короче второго; кромѣ этого ряда шиповъ на постъабдоменѣ находятся еще 2 боковыхъ ряда тонкихъ зубчиковъ по 5—6 въ каждомъ. Когти длинные съ 1 зубцомъ при основаніи. Абдоминальные щетинки короткія.

Нижняя половина раковины усажена продольными рядами нѣжныхъ, направленныхъ книзу и рѣдко разставленныхъ зубчиковъ.

Нѣсколько экземпляровъ (♀) въ оз. № 6, 9 Іюля.

34. Pleuroxus exiguus Lilljeb.

Pl. exiguus, P. E. Müller, Dakmarks Cladocera, стр. 187, табл. IV, рис. 16 и 17.
Lunceus exiguus; Liljeborg, De Crustaceis ex ordinibus tribus etc, 1853, стр. 79—80, табл. VII, рис. 9, 10.

35. Pleuroxus truncatus O. F. Müller.

Lynceus truncatus, Seb. Fischer, Ueber die in der Umgebung von St.-Petersburg vorkommenden Crustaceen etc, 1847, стр. 190, табл. IX, рис. 7, 8, 9.

Самый распространенный видъ въ Соловецкихъ озерахъ, 3^{11}/VII, 6^{9}/VII, 7^{9}/VII, 11^{12}/VII, 12^{17}/VII, 13^{17}/VII, 18^{22}/VII, 19^{22}/VII:

23^{15}/VII, 21^{15}/VII, 22^{15}/VII, 23^{15}/VII, 24^{25}/VII, 25^{25}/VII, 26^{25}/VII, 27^{25}/VII.

36. Pleuroxus trigonellus O. F. Müller.

Pleuroxus trigonellus, Schoedler, Neue Beiträge Zur Naturg. d. Cladoc. 1863, табл. III.

Pleuroxus trigonellus, Stingelin, Die Cladoceren d. Umgeb. von Basel, 1895—96, стр. 226.

Найдено только 2 экземпляра 21^{15}/VII.

37. Chydorus sphaericus O. F. Müller.

Lynceus sphaericus Fischer, Ueber die in der Umg. etc., 1847, стр. 192, табл. X, рис. 13—15.

Всюду.

38. Chydorus ovalis Kurz.

Chydorus ovalis, Stingelin, Die Cladoceren d Umg. von Basel, 1896, стр. 265 рис. 49.

Нѣсколько экземпляровъ въ оз. 21 ^{15}/VII.

B. Gymnomera Sars.

Onychopoda Sars

Сем. Polyphemiáae.

Подсем. Polypheminae,

39 Polyphemus pediculus De Geer.

Polyphemus oculus, Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, 1860, стр. 232, табл. VIII, рис. 63, табл. IX, рис. 71.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ озерахъ, болотахъ и ручьяхъ, часто въ несмѣтномъ количествѣ.

40. Podón polyphemoides Leuckart.

Podon polyphemoides; P. E. Müller, Danmarks Cladocera, 1868, стр. 223, табл. VI, рис. 56.

Глухая бухта; начали встрѣчаться съ 29 Іюня и до конца ѣта ихъ было сравнительно не много.

41. Evadne Nordmanni Lovén.

Evadne Nordmanni; P. E. Müller, Danmarks Cladocera, 1868, стр. 282, табл. VI, рис. 810.

Глухая бухта; появились 19 Іюня; наибольшаго развитія достигли около средины Іюля.

Подсем. Leptodorinae.

42. Leptodora hyalina Liljeborg.

Hyalosoma dux, Н. П. Вагнеръ, въ Труд. перваго съѣзда русск. естеств., 1868, стр. 218, табл. I—IV.

Немногочисленные экземпляры найдены въ двухъ только водоемахъ: 1^{12}/VII и 13^{17}/VII.

Объясненіе таблицы.

1. **Scapholeberis reticulata** nov. sp.; сбоку; ув. 70/1.

1a. — postabdomen его; ув. 340/1.

1b. — передняя часть тѣла, снизу ув. 100/1.

1c. — передняя антенна.

2. **Ophryoxus gracilis**, сбоку; ув. 70/1.

2a. Голова его; ув. 100/1.

2b. Голова сверху; ув. 100/1.

2c. — Postabdomen, ув. 100/1.

3. Alona guttata Sars, var. spinulosa; ув. 340/1.

3a. — postabdomen; ув. 600/1.

1
2.
2 c
1
1c.
2 b.
2.
3 a
1 a
2 a.

Sur les Cladocères de la Mer Blanche et des îles de Solowetzky.

par Alexandre Linko.

Les Cladocères de l'île de Solowetzky n'ont pas été étudiées jusqu'à présent. Pendant deux mois d'été de 1898 je me suis occupé à les recueillir et je donne maintenant la liste des formes trouvées.

L'île a près de 300 lacs relativement petits; de ce nombre vingt trois n'ont été explorés que prés du bord, c'est pourquoi on peut supposer d'avance, qu'en étudiant ces lacs plus fondamental on y aurait trouvé un plus grand nombre de formes; malheureusement je n'ai pas la possibilité de continuer mes explorations dans cette règion.

J'ai produit la pêche des Cladocères exclusivement près du bord, c'est pourquoi je ne rencontré des formes pélagiques que par hasard et dans une quantité tres restreinte.

Une des formes, que j'ai trouvé—Ophryoxus est très rare; le dessin de *Hudendorff* de *Ophryoxus paradoxurus* qui me semble d'être synonyme à Ophryoxus gracilis Sars est peu suffisant, c'est pourquoi j'ose de donner un nouveau dessin.

Deux autres formes, *Alona* et *Scapholeberis* ne peuvent être rapportées aux espèces qui me sont connues; j'ai placé *Alona* dans une nouvelle variété *Al. guttata* Sars, var. *Spinulosa*; et *Scapholeberis* dans une nouvelle espèce *Scaph. reticulata*.

Voici leurs descriptions.

Scapholeberis reticulata nov sp.

Fig. 1, 1a, 1b, 1c.

Le corps est peu transparant, d'une couleur brunâtre. Le carapace vue de côté est presque carrée; son bord inférieur est droit et se termine par un mucro à peine visible; le bord dorsal

est fort convexe; la plus grande hauteur de la carapace — dans sa moitié de devant; le bord postérieur est tronqué et forme avec le bord inférieur un angle obtus exprimé d'une manière tranchante.

Tête inclinée en bas et en avant est séparée du thorax par une profonde carrelure. Le front est rond; bord inférieur de la tête est légèrement enfoncé derrière l'oeil et se transforme en un rostre court surbaissé, au bout du quel sont affermies les courtes antennes antériéures.

Le fornix bien developpé au dessus de la base des antenne natatoires, diminue graduellement dans sa hauteur et atteint présque le bord frontal.

L'oeil est grand à 8 — 10 crystallins. Tache oculaire se trouve près de la base du rostre; elle a la forme d'un point dont se sépare une branche fine et sinueuse, dirigeant vers l'oeil.

Les anténnes antérieures sont d'une forme cylindrique; outre un faisceau de pitites épines à l'extremité elles portent une épine latéral longue.

Les bords anals du postabdomen sont armés de six dents qui diminuent à la face dorsale.

Le carapace est réticulé bien accentués; tête est lisse.

La longueur est 0,6 mm., celle du carapace 0,52 mm.; la plus grande hauteur 0,5 mm.

Alona guttata *Sars* var *spinulosa* nov. var.

Fig. 3, 3a.

La longuer ♀ 0,27 mm.; la hauteur 0,18 mm.

Le carapace d'un forme trapézoïde; le bord dorsal est légèrement convexe; bord inférieur—concave à sa partie moyenne; le bord postérieur s'éloigne du bord supérieur sous un angle obtus visible, arrondis et forme avec le bord inférieur un arc régulier; il n'ya pas des dents sur l'angle dorso-inférieur du carapace. Tout le bord inférieur est couvert de petits sois.

Le rostre obtus est surbaissé. Tache oculaire noire rhomboide est située au milieu entre le bout du rostre et l'oeil.

Postabdomen est large et ne se rétrécit pas; son bord anal est armé de sept dents droits d'une longueur presque égale; le premier dent est plus court et plus fin que le second; outre cette rangée de dents le postabdomen est fourni de deux rangées laté-

rales à 5 — 6 dents très fins. Griffes terminal sont fortes et ont un dent basale.

Les épines abdominaux sont courtes; la surface infèrieure du carapace est couvertes de rangées longitudinales de petits dents mols, dirigés en bas et rarement placées un de l'autre.

Je ne sais qu'un dessin du postabdomen d'*Alona guttata* Sars et je ne doute pas que mon espèce est notamment *guttata*, qui se distingue d'ailleurs de la forme typique, par la stucture de son carapace.

Alona guttata P. E. Müller (Danemarks Cladocera) n'est pas identique à *Alona guttata* de Sars.

Ophryoxus gracilis Sars.

Fig. 2, 2a, 2b, 2c.

Cette Cladocère appartient au nombre des formes assez rares: elle a éte trouvée pour la première fois à la presqu'île de Scandinave; en Russie *Ophryoxus* a été connus du fleuve de Wyg (Gouvern. d'Archanguelsk), décrit par Hudendorf sous le nom *d'Ophr. paradoxurus*, qui, d'après moi, est le même que *l'Ophr. gracilis* de Sars; quelques particularités qui distinguent l'espèce de Hudendorff de celle de Sars selon mon opinion ne peuvent avoir une grande portée: Hudendorff en n'avait qu'un seul exemplaire évidemment gâté, sur lequel il a fondé une nouvelle espèce. Pour le moment en Russie à cet unique endroit où on a trouvé *Ophryoxus*, on doit encore ajouter trois: les lacs de l'île de Solovetzky, lac de Bologoé (j'ai un seul exemplaire *d'Ophryoxus gracilis* de cet lac, pêché par mr. R. Minkiewitsch) et Finland (d'après mr. Stenroos).

Explication de la planche.

1. — **Scapholeberis reticulata** nov. sp. vu de la côté; 70/1.

1a; idem, postabdomen; 340/1.

1b — idem; partie antérieure vue de dessous. 100/1.

1c — une antènne anterieur.

2. **Ophryoxus gracilis Sars.**

2. aspect général; 70/1.

2a. tête vue de la côte; 100/1.

2b. tête, vue de dessus; 100/1.

2c. postabdomen; 100/1.

3. **Alona guttata Sars, var Spinulosa nov var.** 340/1.

3a. — postabdomen; 600/1.

Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ.

В. Шимкевича.

(Съ одной таблицей).

Въ числѣ случаевъ гетеротопическаго развитія волосъ особенное значеніе и большой теоретическій интересъ представляютъ два: одинъ случай — волосатости костей и другой случай — волосатости перикардія.

Первый случай былъ описанъ Гинаромъ [1]) по экземпляру волосатаго черепа 7—8 мѣсячнаго утробнаго теленка, черепа, находящагося въ сухомъ видѣ въ коллекціяхъ Ветеринарной школы въ Ліонѣ.

Второй случай былъ описанъ Никольскимъ по экземпляру, находившемуся у К. Н. Россикова [2]).

На IX съѣздѣ Естествоиспытателей Россиковъ демонстрировалъ два препарата волосатаго перикардія кавказскаго козла-тура (Aegoceros pallasii): на одномъ, принадлежащемъ 4-лѣтнему козлу и послужившемъ, повидимому, для описанія Никольскаго, волоса были на внутренней прилежащей къ сердцу пластинкѣ перикардія; на другомъ — принадлежащемъ утробному туру, — волоса сидѣли на внѣшней пластинкѣ [3]). Затѣмъ самъ Россиковъ опубликовалъ замѣтку въ одномъ изъ тифлисскихъ періодическихъ изданій, оставшуюся мнѣ неизвѣстной. По личному сообщенію Россикова у него накопилось за время многолѣтняго его пребыванія на Кавказѣ цѣлая коллекція волосатыхъ перикардіевъ тура.

Изслѣдованіе этихъ перикардіевъ съ гистологической точки зрѣнія было-бы весьма желательно: характеръ перикардіаль-

---

[1]) Guinard, Précis de Tératologie etc. Paris 1893. Тоже въ Lyon médical.

[2]) Никольскій, Случай волосатости сердца у Aegoceros Pallassii. Вѣстн. Естествозн. 1890, стр. 320.

[3]) Дневникъ IX Съѣзда Естествоиспыт. и Врачей № 9, стр. 10. 1894.

наго эпителія настолько отличенъ отъ эпителія кожи и отъ эпителія слизистыхъ оболочекъ, гдѣ, какъ извѣстно неоднократно наблюдалось гетеротопическое развитіе волосъ [4]), что отношенія эпителія къ волосу и форма волосянаго влагалища должны представляться весьма своеобразными. Я одновременно обратился въ 1897 г. къ проф. ліонской ветеринарной школы Лесбру письменно и къ г. Россикову лично съ просьбой удѣлить по небольшому кусочку волосатой кости и волосатаго перикардія. Отъ проф. Лесбра я получилъ довольно значительный обломокъ челюсти съ обломкомъ зуба, за что и приношу ему мою благодарность. Г. Россиковъ тоже весьма любезно неоднократно обѣщалъ мнѣ дать просимое, но въ этомъ году я узналъ, что вся коллекція г. Россикова продана нѣкоему г. Кнюхелю въ Бернѣ. Я обратился къ г. Кнюхелю и отвѣта не получилъ. Перехожу къ волосатой кости. Выяснить гистологическія отношенія на матерьялѣ, пролежавшемъ нѣсколько десятковъ лѣтъ въ сухомъ видѣ, конечно я не могъ надѣяться, но все же мнѣ казалось, что кость эта должна быть изслѣдована на разрѣзахъ. Привожу описаніе Гинара.

„Ces os se montrent en grande partie recouverts par des poils nombreux, longs et touffus, s'échapant de presque toute la surface, implantés sur la lame externe et se plongeant dans l'épaisseur même des organes, qui en renferment de grandes quantités“.

Гинаръ предполагаетъ, что многіе волосы отпали. „Mais il est facile de voir les points sur lequels ils (les poils) étaient implantés, car, en ces points, en surface de l'os au lieu d'être lisse et compacte se montre poreuse et comme chagrinée. Cet examen nous à appris que la presque totalité de la surface du maxillaire inférieur était recouverte par des productions pileuses, on ne voit même pas, soit à la face interne, soit à la face externe, où pouvaient se faire les

---

[4]) Такъ проф. Лесбръ любезно обратилъ мое вниманіе на гетеротопическое развитіе волосъ на языкѣ и на дермоидномъ образованіи коньюктивы, описанные его ассистентомъ Бланомъ (Blanc) въ Bull. Soc. d'Antrop. de Lyon.

insertions musculaires. Toutes les parties paraissent envahies et devaient présenter des poils. Ceux-ci sortent abondamment par les conduits dentaires et le trou mentonnier, occupant absolument la place du nerf remontant en haut le long de l'apophyse coronoide et entourant la base du condyle.

On les voit aussi sortir en touffes serrées et aglutinées par les alvéoles des dents molaires et on en trouve également des pinceaux bien garnis qui s'échapent du carnet extérieur des mêmes dents. Ce que nous disons du maxillaire inférieur, s'applique au maxillaire supérieur et aux os de la face que nous avons examinés aussi. Partout il y a des poils, sur la surface, dans le profondeur, sur les dents etc. nous en avons vu jusque dans les sinus.

Ces poils, fragiles et cassants, son blancs, gros ou jaunâtres, droits et non frisés et ne mesurent pas moins de 24 à 28 mm. de longueur sur 7 à 9 μ de diamètre" (p. 156—159).

Наружный осмотръ кости не представилъ никакихъ особенностей, которыя противорѣчили-бы приведенному описанію, но по отношенію къ зубамъ я могу только утверждать, что тотъ обломокъ зуба, который былъ присланъ мнѣ, не содержалъ на поверхности ни малѣйшаго слѣда волосатости и всѣ волосы, которые были на его поверхности были прилипшіе извнѣ и никакой связи между ними и поверхностью зуба не было.

Но внутренняя полость зуба была наполнена пучками волосъ, которые входя въ зубную мяготь, снизу, вѣроятно, не пронизывали эмали, а заканчивались въ самой зубной мяготи и въ дентинѣ.

Поверхность присланнаго обломка кости вся была густо покрыта короткими волосками, торчавшими изъ мелкихъ отверстій, при помощи которыхъ гаверсовы каналы открывались наружу.

Прежде всего надлежало рѣшить, дѣйствительно-ли означенныя образованія представляютъ собой волосы. Строеніе ихъ (рис. 6) не оставляетъ въ этомъ никакого сомнѣнія. Мы легко отличаемъ кутикулу, корковое вещество, почти лишенное пигмента, и сердцевинное, состоящее на высохшихъ во-

лосахъ изъ дискоидальныхъ въ видѣ столбика монетъ расположенныхъ участковъ съ неправильно расположенными крупинками пигмента и съ многочисленными пузырьками воздуха. Вообще-же волосъ ничѣмъ существенно не отличается отъ кожныхъ волосъ копытныхъ.

Что касается до отношенія къ реактивамъ, то и здѣсь я не могъ найти какого-нибудь отличія, хотя испытывалъ дѣйствіе реактивовъ одновременно какъ на волосахъ, взятыхъ съ этой кости, такъ и на волосахъ, взятыхъ съ старыхъ чучелъ копытныхъ и, слѣдовательно, находившихся въ теченіи многихъ лѣтъ въ тѣхъ же условіяхъ высыханія.

Точно также изолируются клѣтки кутикулы при дѣйствіи щелочей или уксусной кислоты; точно также изолируются сначала волокна, а потомъ и клѣтки корковаго вещества при дѣйствіи сѣрной кислоты (при нагрѣваніи); точно также изолируются клѣтки сердцевиннаго вещества при вареніи въ щелочахъ. Никакихъ различій въ ходѣ реакцій между волосомъ настоящимъ и волосомъ костнымъ при этомъ не замѣчается.

Кусочки кости были декальцинированы и изъ нихъ изготовлены разрѣзы. Почти всѣ мягкія части кости, оказались, разрушенными и въ каналахъ кости часто попадаются трупы клещей. Если сварить декальцинированную кость въ ѣдкомъ кали, то можно выискать хитиновые скелеты этихъ клещей. Хотя я не опредѣлялъ ихъ точно, но повидимому они относятся къ трупнымъ клещамъ (Sarcoptidae detriticolae), и, слѣдовательно, присутствіе ихъ явленіе посмертное. Въ гаверсовыхъ каналахъ волосы лежатъ по одному или пучками. Послѣднее замѣчается около поверхности кости, гдѣ волосы лежатъ параллельно послѣдней.

Между волосами встрѣчаемъ двѣ формы, или вѣрнѣе стадіи, какъ и между кожными волосами. Волоса съ замкнутой луковицей (рис. 3) и съ разомкнутой (рис. 1, 4, 5). Первые по большей части лежатъ свободно въ гаверсовыхъ каналахъ, вторые сидятъ или въ углубленіяхъ костнаго вещества (рис. 1, 5), или на его выступахъ (рис. 4), или даже на ровной поверхности канала (рис. 2).

Что касается до замкнутыхъ луковицъ, то они представляютъ типическое строеніе и базальная часть такого волоса состоитъ изъ одного корковаго вещества безъ кутикулы и сердцевины, причемъ эта однообразноустроенная часть волоса отличается иногда значительнымъ протяженіемъ. Пигментъ расположенъ главнымъ образомъ въ центральныхъ слояхъ этой части.

Разомкнутыя луковицы представляются нѣсколько иного строенія, чѣмъ въ нормальныхъ волосахъ. Но при этомъ сравненіи надо помнить, что вся мягкая, не достаточно *ороговѣвшая* часть луковицы, а равно и сосочекъ разрушены, и только въ нѣкоторыхъ волосахъ (рис. 1 и 5) можно найти ссохшіеся остатки ея и прилежащихъ къ ней частей. Поэтому и получается на разрѣзахъ такое впечатлѣніе, что каналъ, занятый сердцевиннымъ веществомъ, является снизу, со стороны разрушеннаго сосочка открытымъ. Кутикула спускается почти до самой луковицы. Своеобразное отношеніе представляетъ корковый слой. Онъ или охватываетъ костный выступъ служащій пьедесталомъ волосу (рис. 4) или выстилаетъ углубленіе, въ которомъ сидитъ волосъ (рис. 1 и 5), причемъ иногда, слѣдуя за поверхностью углубленія, корковый слой загибается вверхъ. Сначала я думалъ, не представляютъ-ли эти участки ничто иное, какъ ороговѣвшія части влагалища, но потомъ убѣдился, что вещество этого раструба представляетъ непосредственное продолженіе корковаго слоя волоса. Такимъ образомъ надо допустить, что въ этомъ случаѣ волосяный сосокъ не имѣлъ формы бугорка а скорѣе представлялся въ видѣ округлой пластинки или бугорка съ очень широкимъ основаніемъ.

Нигдѣ не наблюдается перехода костнаго вещества въ вещество волосъ. Между костнымъ веществомъ и волосомъ находились несомнѣнно какая-то мягкая прослойка. Прослойка эта могла состоять изъ внѣдрившихся элементовъ надкостницы, но точно также возможно допустить внѣдреніе и другихъ элементовъ.

Гинаръ не допускаетъ мысли о возможности внѣдренія эпидермиса. А мнѣ, кажется, что подобное вростаніе легко

могло имѣть мѣсто. Если дермоидныя кисты, въ нѣкоторыхъ по крайней мѣрѣ случаяхъ, объясняются мѣстнымъ внѣдреніемъ эктодермы внутрь, то разбираемый случай также можетъ быть объясненъ подобнымъ же внѣдреніемъ, но имѣвшемъ, можетъ быть, иную форму, напр. въ видѣ отдѣльныхъ многочисленныхъ шнуровъ проникшихъ вмѣстѣ съ сосудами въ гаверсовые каналы. Однимъ словомъ, означенный случай можетъ быть толкованъ не какъ гетеротопическое развитіе волосъ, а какъ своеобразная модификація того-же процесса, который приводитъ къ образованію дермоидныхъ кистъ. Я не имѣю въ виду при этомъ дермоидныхъ кистъ, образующихся въ яичникахъ и сѣменникахъ, иногда содержащихъ рудименты цѣлаго зародыша. По отношенію къ этимъ кистамъ Дюваль развиваетъ иное воззрѣніе, считая ихъ за продукты дѣвственнаго развитія половыхъ клѣтокъ [1]). Но эта точка не примѣнима, конечно, къ дермоидамъ, занимающимъ иное положеніе въ тѣлѣ животнаго. Поэтому-то для нихъ и должна быть удержана вышеуказанныя точка зрѣнія, какъ это дѣлаетъ, напр., Веберъ [2]), описавшій у гуся кисту съ перьями, и другіе.

---

[1]) Duval, Les monstres par défaut et les monstres par excès de fécondation. Ann. gynécol. XXIX. 1895.

[2]) Weber въ XXXV Bericht des Vereins für Naturkunde zu Kassel über die Vereinsjahre 1892—94.

Значеніе цифръ.

1 — кутикула волоса; 2 — корковый слой; 3 — сердцевинный слой; 4 — продолженіе корковаго слоя; 5 — разрушившійся сосочекъ.

Объясненіе рисунковъ.

Рис. 1 — часть разрѣза волосатой кости. Основаніе волоса съ разомкнутой луковицей. $^3/_5$ Hartn.

Рис. 2 — часть разрѣза волосатой кости. Основаніе волоса, коего луковица повидимому, находится въ состояніи перехода къ замкнутой. $^3/_5$ Hartn.

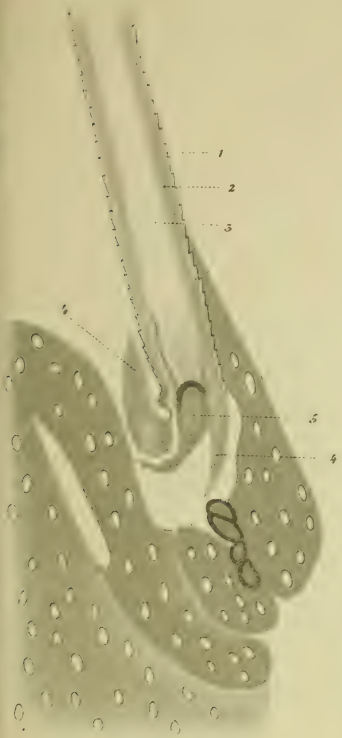
Рис. 3 — Костный волосъ съ замкнутой луковицей. Hartn. $^3/_7$.

Рис. 4 — часть разрѣза волосатой кости. Волосъ, сидящій на костномъ выступѣ; луковица разомкнутая. Hartn. $^3/_5$.

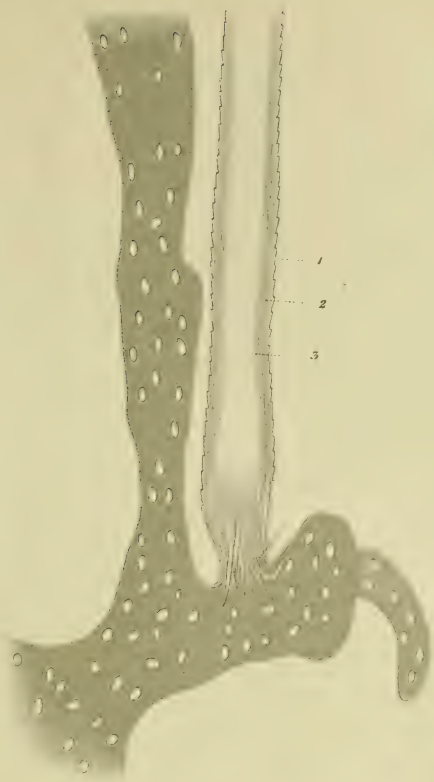
Рис. 5 — часть разрѣза волосатой кости. Волосъ съ разомкнутой луковицей сидящій въ углубленіи.

Рис. 6 — Костный волосъ въ его средней части. Hartn. $^3/_7$.

1.

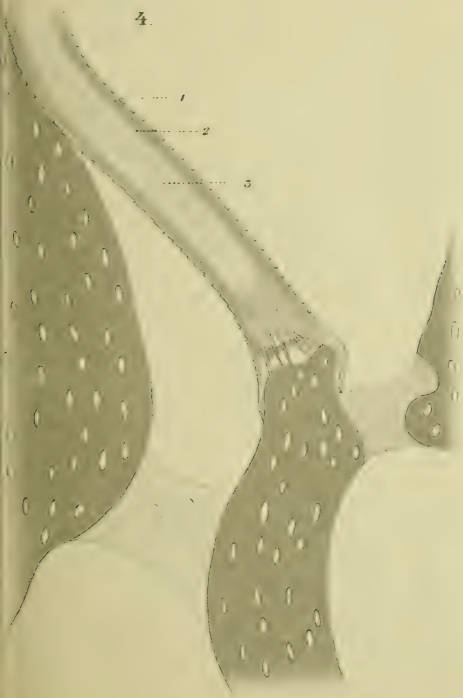


2.

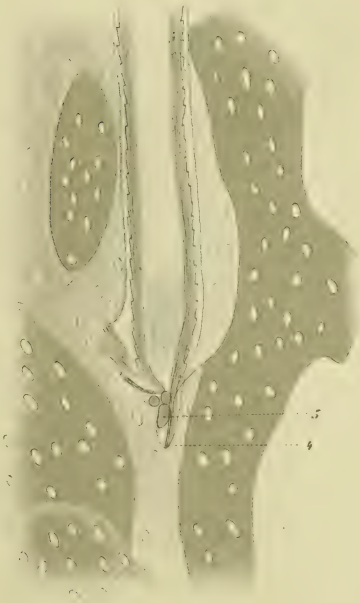


3.

4.



5.



6.

Лит. В. Безобразовъ и К. Москва

Ueber einen Fall von Heterotopie der Haare.

von

Wl. Schimkewitsch.

Unter allen Fällen von heterotopischer Entwickelung der Haare, verdienen die beiden nachstehenden eine besondere Beachtung und das grösste theoretische Interesse: der eine Fall betrifft die Behaarung von Knochen, der andere die Behaarung des Pericardium.

Der erste Fall wurde von Guinard [1]) nach dem behaarten Schädel eines 7—8 Monate ungeborenen Kalbes beschrieben, welcher in der Sammlung der Veterinärschule zu Lyon als Trockenpräparat aufbewahrt wird. Den zweiten Fall theilte Nikolsky [2]) auf Grund eines im Besitze von K. N. Rossikow befindlichen Objectes mit.

Gelegentlich des IX-ten Congresses der russischen Naturforscher demonstrirte Rossikow zwei Präparate von behaartem Pericardium der kaukasischen Ziege, dem Tur (*Aegoceros pallasii*); auf einem derselben, welches einem 4-jährigen Bock entnommen war, und augenscheinlich Nikolsky bei seiner Beschreibung vorgelegen hatte, befanden sich die Haare auf dem inneren, dem Herzen anliegenden Blatt des Herzbeutels; auf dem anderen Präparate, welches einem Turembryo angehörte, sassen die Haare dagegen auf dem äusseren Herzbeutelblatt [1]). Ferner hat Rossikow selbst darüber eine Mittheilung in einer der in Tiflis er-

---

[1]) Guinard, Précis de Tératologie etc. Paris 1893; auch in «Lyon médical».

[2]) Nikolsky, Ein Fall von Behaarung des Herzens bei *Aegoceros pallasii*. Rev. Sc. nat. de St.-Pétersb. 1890. S. 320.

[1]) Tagebuch des IX. Congresses russischer Naturforscher und Aerzte. № 9, 1894, p. 10.

scheinenden Zeitungen veröffentlicht, welche mir jedoch nicht vorgelegen hat.

Wie Rossikow mir persönlich mittheilte, hat sich während seines langjährigen Aufenthaltes im Kaukasus eine ganze Sammlung von behaarten Pericardien des Tur's bei ihm angehäuft.

Die Untersuchung dieser Pericardien vom histologischen Standpunkte aus war sehr wünschenswerth: der Charakter des pericardialen Epithels ist von demjenigen des Hautepithels und des Epithels der Schleimhäute, auf denen bekanntlich häufig heterotopische Entwickelung von Haaren beobachtet wurde, so sehr verschieden, dass die Beziehungen des Epithels zum Haar und die Gestaltung der Wurzelscheide einen ganz eigenartigen Character tragen müssen. Im Jahre 1897 wandte ich mich gleichzeitig an den Professor Lesbre von der Lyoner Thierarzneischule schriftlich, und an Herrn Rossikow mündlich mit der Bitte mir je ein kleines Stückchen des behaarten Knochen wie des behaarten Pericardium abzutreten. Von Prof. Lesbre erhielt ich bald darauf ein beträchtliches Bruchstück eines Kiefer's mit Resten eines Zahnes, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Auch Herr Rossikow hatte die Liebenswürdigkeit mir zu wiederholten malen die Zusendung des von mir gewünschten Objectes zu versprechen, allein in diesem Jahre erfuhr ich, dass die ganze Sammlung des Herrn Rossikow einem gewissen Herrn Knüchel in Bern verkauft worden sei. Ich wandte mich nunmehr an Herrn Knüchel, erhielt jedoch keine Antwort.

Ich gehe nunmehr zu der Besprechung des behaarten Knochens über. Ich konnte selbstverständlich nicht darauf rechnen, histologische Beziehungen an einem Material aufzuklären, welches Jahrzehnte lang in trockenem Zustande aufbewahrt worden war, doch glaubte ich immerhin, eine Untersuchung des Knochens an der Hand von Schnitten vornehmen zu müssen.

Ich führe hier die Beschreibung Guinard's nicht an, da sie bereits im russischen Text wörtlich wiedergegeben wurde (s. 22 — 23).

Die äusserliche Untersuchung des Knochens bot nichts Derartiges, was der von Guinard angeführten Beschreibung in irgend welcher Beziehung widersprochen hätte; was jedoch die Zähne anbetrifft, so kann ich nur betonen, dass derjenige Zahnrest, welcher mir übersandt wurde, an seiner Oberfläche auch nicht die geringste Spur von Behaarung aufwies, dass alle auf seiner Oberfläche befindlichen Haare von aussen angeklebt waren,

und dass keinerlei Zusammenhang zwischen diesen Haaren und der Zahnfläche bestand. Die innere Höhlung des Zahnes aber war mit Haarbüscheln angefüllt, welche von unten in die Pulpahöhle eintretend, den Zahnschmelz nicht zu durchdringen vermochten, und in der Pulpahöhle selbst und dem Dentin endeten.

Die ganze Oberfläche des mir übersandten Knochenstücks war dicht mit kurzen Härchen bedeckt, welche aus den feinen Oeffnungen hervorragten, durch welche die Havers'schen Kanäle nach aussen münden. Es kam nun vor Allem darauf an die Frage zu entscheiden, ob die erwähnten Gebilde wirklich als Haare aufzufassen waren. Ihr Bau (Fig. 6) lässt darüber keinen Zweifel aufkommen. Wir unterscheiden leicht eine Cuticula (Oberhäutchen), die fast pigmentfreie Rindensubstanz und das Markgewebe; letzteres ist an den ausgetrockneten Haaren aus scheibenförmigen, in Gestalt von Geldrollen angeordneten Abschnitten aufgebaut, mit unregelmässig vertheilten Pigmentkörnchen und zahlreichen Luftbläschen. Im Allgemeinen unterscheiden sich diese Haare durch nichts Wesentliches von den Haaren der Haut bei den Hufthieren. Was nun das Verhalten der Haare zu Reagentien betrifft, so konnte ich auch in dieser Hinsicht keinerlei Unterschied finden, obgleich ich die Wirkung der betreffenden Reagentien gleichzeitig sowohl an den Haaren welche dem Knochen entnommen waren, wie auch an Haaren von alten Hufthierbälgen erprobte, welch' letztere sich demnach viele Jahre hindurch unter denselben Bedingungen der Austrocknung befunden hatten. Die Zellen des Oberhäutchens liessen sich unter der Einwirkung von Alkalien und Essigsäure ebenso isoliren, wie bei dem normalen Haare; in gleicher Weise liessen sich erst die Fasern, dann auch die Zellen der Rindenschicht isoliren, wenn letztere mit Schwefelsäure (bei Erwärmung) behandelt wurde; in gleicher Weise endlich konnten die Zellen der Marksubstanz durch Kochen in Alkalien isolirt werden. Bei all' diesen Reactionen war nicht der geringste Unterschied in dem Verhalten der normalen Haare und der Knochenhaare zu bemerken. Es wurden nunmehr Knochenstückchen entkalkt, und von ihnen Schnitte angefertigt. Fast alle weichen Theile der Knochen erwiesen sich als zerstört, und in den Höhlungen der Knochenkanäle fanden sich häufig tote Milben vor. Durch Kochen der entkalkten Knochenstücke in Aetzkali liessen sich die Chitinskelette dieser Milben heraussuchen. Zwar habe ich diese Acariden nicht genau bestimmt, doch scheinen sie zu den Leichenmilben (Sarcoptidae detriticolae) zu gehören.

In den Havers'schen Kanälen liegen die Haare entweder einzeln oder in Büscheln; letzteres Verhalten konnte an der Oberfläche des Knochens beobachtet werden, wo die Haare der letzteren parallel liegen. Auch hier, wie bei den Haaren der Haut, können zwei verschiedene Formen unterschieden werden: Haare mit geschlossener (Fig. 3) und solche mit offener Zwiebel (Fig. 1, 4, 5). Erstere liegen meistentheils frei in den Havers'schen Kanälen, letztere sitzen entweder in Vertiefungen der Knochensubstanz (Fig. 1, 5), oder auf Vorsprüngen derselben (Fig. 4), endlich selbst auf der ebenen Oberfläche der Kanäle (Fig. 2). Was die geschlossenen Zwiebeln betrifft, so zeigen sie den typischen Bau, und der basale Theil eines solchen Haares besteht ausschliesslich aus Rindensubstanz, ohne Oberhäutchen und Marksubstanz; dieser einförmig gebaute Abschnitt des Haares zeichnet sich dabei nicht selten durch bedeutende Länge aus. Das Pigment ist hauptsächlich auf die centralen Schichten dieses Abschnittes vertheilt. Die offenen Zwiebeln zeigen einen Bau, welcher sich von demjenigen des normalen Haares einigermassen unterscheidet; dabei muss aber im Auge behalten werden, dass hier der gesammte weiche, nicht zur Genüge verhornte Abschnitt der Zwiebel und ebenso die Papille zerstört sind, und nur bei wenigen Haaren (Fig. 1 u. 5) vertrocknete Ueberreste derselben wie der umliegenden Theile zu finden waren. Aus diesem Grunde erhält man auch auf Schnitten den Eindruck, als wäre der von der Marksubstanz erfüllte Kanal von unten, nach der zerstörten Papille zu, offen. Das Oberhäutchen reicht beinahe bis zur Haarzwiebel herab. Ein eigenartiges Verhalten zeigt die Rindenschicht; dieselbe umfasst entweder den dem Haare als Piedestal dienenden Knochenvorsprung (Fig. 4), oder aber sie kleidet die Vertiefung aus, in welcher das Haar sitzt (Fig. 1 u. 5), wobei sie bisweilen der Oberfläche der Vertiefung sich anschliessend, wieder nach oben umbiegt.

Anfangs vermuthete ich, diese Abschnitte stellten nichts Anderes vor, als verhornte Theile der Wurzelscheide, überzeugte mich jedoch bald davon, dass die Substanz dieser Erweiterung die unmittelbare Fortsetzung der Rindenschicht des Haares bildet. Man muss daher annehmen, dass die Haarpapille in dem vorliegenden Falle keine hügelartig vorspringende Gestalt besass, sondern eher eine rund-scheibenförmige, oder aber diejenige eines niedrigen Hügelchens mit sehr grosser Basis.

Nirgends war ein Uebergang der Knochensubstanz in die Sub-

tanz des Haares zu bemerken. Zwischen der Knochensubstanz und dem Haare musste sich zweifellos irgend eine weiche Zwischenschicht befunden haben. Diese Zwischenschicht konnte aus eingedrungenen Elementen des Periosts bestehen, aber ebensogut kann man auch annehmen, dass andere Elemente sich hier abgelagert hatten. Guinard weist die Möglichkeit eines Eindringens der Epidermis zurück. Mir jedoch scheint es, als ob ein solches Hereinwachsen wohl Statt gehabt haben könnte. Wenn dermoïde Cysten, in einigen Fällen wenigstens, durch locale Einwucherung des Ektoderms nach innen erklärt werden, so kann auch der in Frage stehende Fall durch ein ähnliches Hereinwuchern erklärt werden, welcher aber vielleicht in anderer Form erfolgte, in Gestalt zahlreicher einzelner, mit den Gefässen in die Havers'schen Kanäle eingedrungener Schnüre. Mit einem Worte, der vorliegende Fall kann gedeutet werden, nicht als heterotopische Entwickelung der Haare, sondern als eigenartige Modification desselben Processes, welches zur Bildung von dermoïden Cysten führt. Ich habe hierbei nicht solche dermoïde Cysten im Auge, welche sich in den Eierstöcken und Hoden bilden, und in ersterem Falle bisweilen die Rudimente eines ganzen Keimes enthalten. Bezüglich solcher Cysten entwickelt Duval eine andere Theorie, indem er sie für Erzeugnisse der partenogenetischen Entwickelung von Geschlechtszellen ansieht [1]). Dieses lässt sich aber natürlich nicht auf dermoïde Cysten ausdehnen, welche eine andere Lage im thierischen Körper innehaben. Aus diesem Grunde muss für solche Cysten der weiter oben dargelegte Gesichtspunkt festgehalten werden, wie dies z. B. von Seiten Weber's [1]) geschah, welcher bei der Gans eine Cyste mit Federn parthenogenetischen beschrieb.

---

[1]) Duval, Les monstres par défaut et les monstres par excès de fécondation. Annales Gynécol. XXIX, 1895.

[1]) Weber, XXXV Bericht des Vereins für Naturkunde zu Kassel über die Vereinsjahre 1892—94.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der Zahlen:

1 — Oberhäutchen des Haares; 2 — Rindenschicht; 3 — Markschicht; 4 — Fortsetzung der Markschicht; 5 — zerstörte Haarpapille.

Fig. 1. — Theil eines Schnittes durch den behaarten Knochen. Basis des Haares mit der unten offenen Zwiebel. $^3/_5$ Hartn.

Fig. 2. — Theil eines Schnittes durch den behaarten Knochen. Basis des Haares, dessen Zwiebel sich augenscheinlich im Zustande des Uebergangs zur geschlossenen Form befindet. $^3/_5$ Hartn.

Fig. 3. — Knochenhaar mit geschlossener Haarzwiebel. $^3/_7$ Hartn.

Fig. 4. — Theil eines Schnittes durch den behaarten Knochen. Ein Haar, welches auf einem Knochenvorsprunge sitzt. Die Haarzwiebel ist offenstehend. $^3/_5$ Hartn.

Fig. 5. — Theil eines Schnittes durch den behaarten Knochen. Ein Haar mit offenstehender Zwiebel, in einer Vertiefung sitzend.

Fig. 6. — Mittlere Parthie eines Knochenhaares.

Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

В. Шимкевича.

Недавно появившая работа Д. Д. Педашенко надъ раз-
итіемъ Lernaea еще разъ подтвердила глубокую разницу въ
азвитіи сегментовъ наупліуса и взрослаго ракообразнаго или
етанаупліальными. Различіе это выражается на цѣломъ
ядѣ зачатковъ. Эктодерма наупліуса расположена въ безпо-
ядкѣ, эктодерма метанаупліальная часто расположена про-
льными рядами (Bergh, Nussbaum и др.). Конечности на-
пліальныя лежатъ на бокахъ, а метанаупліальныя на брюшной
ороне и въ тѣсной связи съ соотвѣтствующими имъ гангліями
Groom, 2; Шимкевичъ, 10); Педашенко, 8). Гангліи
аупліуса появляются въ видѣ простого утолщенія эктодермы,
гангліи метанаупліальные обособляются въ видѣ небольшого
исла невробластовъ, (Педашенко, 8), причемъ у нѣко-
рыхъ ракообразныхъ наблюдается серіальное расположе-
е образующихъ гангліи клѣтокъ (Bergh, 1; Шимке-
ичъ, 10).

Мезодерма наупліуса залагается весьма рано, а у Chond-
canthus, Notopterophorus (Шимкевичъ, 10) и Lernaea
Педашенко, 8) ея образованіе можетъ быть сведено къ
ычной формѣ отдѣленія отъ губъ бластопора, тогда какъ
зодерма метанаупліальная отдѣляется отъ кучки телобла-
овъ, лежащихъ на заднемъ концѣ тѣла.

Такъ какъ телобластическій способъ развитія есть вто-
чный и онъ является преобладающимъ при развитіи мета-
упліальныхъ зачатковъ, то отсюда и возникаетъ предпо-
женіе, что метанаупліальныя сегменты происхожденія позд-
йшаго по сравненію съ наупліальными. Весьма вѣроятно,
о эти сегменты были пріобрѣтены уже тогда, когда пе-

редніе сегменты существовали, чѣмъ и объясняется ихъ различіе отъ переднихъ. Какое число сегментовъ вошло въ составъ наупліуса опредѣлить покуда нѣтъ возможности, такъ какъ ракообразнымъ, какъ и всѣмъ членистоногимъ свойственъ своеобразный процессъ перемѣщенія посторальныхъ конечностей впередъ рта, перемѣщеніе которое сопровождалось, вѣроятно, исчезновеніемъ переднихъ конечностей и сліяніемъ ряда сегментовъ съ головной лопастью. Дѣйствительно, оказывается, что головная лопасть паукообразныхъ несетъ двѣ пары провизорныхъ конечностей (Jaworowsky, 4; Покровскій, 9), а слѣдовательно соотвѣтствуетъ нѣсколькимъ метамерамъ. Имѣются указанія на существованіе предротовыхъ метамеръ у многоножекъ (Heymons, 3) и у насѣкомыхъ (Uzel, 15). Всѣ эти данныя говорятъ за то, что наупліусъ состоитъ вовсе не изъ 3 метамеръ, какъ можно думать по числу конечностей, и изъ бо́льшаго числа. Какое число предротовыхъ метамеръ исчезло въ томъ или другомъ классѣ членистоногихъ опредѣлить при настоящемъ состояніи нашихъ знаній довольно затруднительно, почему и всѣ наши соображенія относительно гомологіи конечностей членистоногихъ остаются проблематичными.

Означенное перемѣщеніе конечностей послѣротовыхъ впередъ рта сопровождалось, конечно, перемѣщеніемъ брюшныхъ гангліевъ въ голову и сліяніемъ ихъ съ гангліемъ головной лопасти. Съ другой стороны по мѣрѣ перемѣщенія конечностей ихъ мускулатура теряла связь съ эндостернитомъ, котораго отношеніе къ различнымъ метамерамъ измѣняется у различныхъ формъ, какъ это замѣчено было Р. Лэнкестромъ (6) и указано мною (13): „Bei Limulus, писалъ я, da, wo Muskeln vom Endosternit auch zu den Cheliceren verlaufen, wird er wahrscheinlich auch von Sehnen des Chelicerensegments gebildet; bei Scorpionen nimmt dieses Segment schon keinen Antheil an der Bildung des Endosternits, dafür aber gehört eine Abdominalsehne zum Endosternit. Die Cheliceren der andern Arachniden bekommen auch schon keine Muskeln vom Endosternit, im Gegensatz zu den Maxillen aller andern Formen, ausser Milben. Auch das Maxillar-

segment der Milben nimmt, wie es scheint, schon keinen Theil an der Bildung des Endosternits".

Интересно отмѣтить, что у двухъ высокоорганизованныхъ группъ двусимметричныхъ животныхъ мы видимъ аналогичное явленіе. У членистоногихъ послѣротовыя конечности перемѣщаются впередъ рта и процессъ этотъ можетъ быть разсматриваемъ, какъ перемѣщеніе рта кзади.

У хордовыхъ мы также имѣемъ аналогичный процессъ перемѣщеніе рта, если hypophysis ланцетника (Legros, 15) и другихъ хордовыхъ представляетъ собой остатокъ первичнаго рта, но это перемѣщеніе у хордовыхъ совершалось путемъ измѣненія функцій и замѣны одного органа другимъ, а именно, первичнаго рта — жаберными щелями.

У членистоногихъ при этомъ перемѣщеніи происходитъ загибаніе переднихъ узловъ нервной системы назадъ на затылокъ, что особенно хорошо видно на нервной системѣ арахнидъ и ракообразныхъ. У позвоночныхъ передній конецъ нервной трубки подгибается на брюшную сторону и повидимому находится въ области infundibuli.

Какія причины этого процесса мы незнаемъ, но существованіе его во всякомъ случаѣ требуетъ чрезвычайной осторожности при сравненіи метамеръ головы различныхъ классовъ членистоногихъ.

И такъ, если Nauplius нельзя сравнивать съ трохофорой, ибо онъ является членистымъ, то мы должны искать для сравненія между вторично-полостными червями формы со сравнительно небольшимъ числомъ члениковъ. Между вторично-полостными червями можно отличить четыре группы, которыя не имѣютъ можетъ быть классификаціоннаго значенія, но важны въ отношеніи морфологическомъ.

1. Вторично-полостныя формы нечленистыя, или иначе одночленистыя.

2. Вторично-полостныя формы съ малымъ числомъ сегментовъ, въ числѣ трехъ, какъ Enteropneusta, Chaetognatha, или двухъ (Phoronis, Bryozoa ectoprocta).

3. Вторично-полостныя со среднимъ числомъ сегментовъ, какъ Dinophilus.

4. Вторично-полостныя формы съ большимъ числомъ сегментовъ.

Вторая группа олигомерныхъ червей, теперь разсматривается нѣкоторыми, какъ исходная форма для Echinodermata съ одной стороны и Chordata съ другой; четвертая группа— полимерныхъ червей разсматривается уже давно, какъ исходная форма для трахейныхъ. Что касается до третьей группы, съ среднимъ числомъ метамеръ или мезомерныхъ, то ея можно разсматривать, какъ исходную для ракообразныхъ. Циглеръ, 16) на основаніи того факта, что конечная пузыревидная часть сегментальныхъ органовъ Dinophilus не выдѣляетъ индигокармина, выдѣляемаго прочими частями этихъ органовъ, какъ это мною (11) было описано, высказываетъ предположеніе, что означенная пузыревидная часть сегментальныхъ органовъ Dinophilus есть ничто иное, какъ участокъ целома, стоящій въ связи съ выдѣлительными органами. Я оставляю въ сторонѣ вопросъ, насколько это обстоятельство говоритъ въ пользу развиваемой Циглеромъ Nephrocoeltheorie, но предположеніе Циглера я считаю весьма вѣроятнымъ, ибо оно объясняетъ кажущееся отсутствіе связи между метанефридіями и вторичною полостью тѣла у Dinophilus. Такимъ образомъ Dinophilus представляетъ намъ туже дифференцировку целома на двѣ части, какъ и членистоногія: на половую и экскреторную. Первая выражена полостью, въ которой назрѣваютъ половые продукты у Dinophilus и гонадами нѣкоторыхъ членистоногихъ, вторая концевыми пузырьками — (Endbläschen) сегментальныхъ органовъ Dinophilus и таковыми же антеннальной и максилларной железъ ракообразныхъ и др. Эта сходственная черта сопровождается другой: у Dinophilus одновременно присутствуетъ вторичная полость и первичная,

---

*) Выдѣленіе сегментальными органами нѣкоторыхъ червей, именно Sipunculidae, индигокармина, а не кармина было мною констатировано въ 1889 т. (Шимкевичъ, Отчетъ о заграничной поѣздкѣ лѣтомъ въ 1889 г., въ Тр. Спб. Общ. Естеств. по отд. зоологіи и физіологіи т. XXI. стр. 37—44. 1890) и въ недавнее время (1899) подтверждено и изслѣдовано болѣе обстоятельно Метальниковымъ (7), которому моя замѣтка осталась неизвѣстной.

сохраняющаяся около кишечнаго канала и еще не принявшая характера кровеносной системы. У Lernaea послѣ окончанія метаморфоза по наблюденіямъ Педашенко (8), точно также мы имѣемъ ясно выраженный сегментированный coelom, часть коего прилегаетъ къ гонадѣ, и одновременно имѣется и первичная полость. Есть еще одинъ второстепенный признакъ, который связываетъ Dinophilus съ членистоногими: это присутствіе у него около задней части головного ганглія (см. мою (11) Taf. VI. Fig 29, c) поперечной мышцы, (въ области задняго головного мерцательнаго шнура), занимающей по отношенію къ нервной системѣ тоже положеніе, какъ и эндостернитъ арахнидъ и мускулъ-замыкатель створокъ у ракообразныхъ (Schalenmuskel).

Такъ какъ въ этомъ же пунктѣ перекрещиваются вѣтви продольныхъ мускуловъ и переходятъ съ одной стороны на другую, то въ данномъ случаѣ мы имѣемъ передъ собой тенденцію къ образованію мышечнаго комплекса подобнаго мускулу, сближающему створки ракообразныхъ, и эндостерниту, и имъ гомодинамичнаго. Такимъ образомъ мнѣ кажется вѣроятнымъ, что динофило-подобные предки ракообразныхъ пріобрѣли конечности и дали начало членистоногимъ съ среднимъ числомъ члениковъ; а затѣмъ уже пріобрѣтались новые членики, которые и несутъ иныя черты, выраженныя въ сокращенномъ (телобластическомъ) способѣ ихъ развитія.

Конечно, невозможно утверждать, чтобы предки ракообразныхъ имѣли тоже число метамеръ, какъ и Dinophilus, но во всякомъ случаѣ число метамеръ у нихъ было не велико. Есть и одно существенное отличіе между Dinophilus и низшими ракообразными. Генито-целомъ Dinophilus представляетъ раздѣленіе на боковые части, гдѣ возникаютъ половые продукты, и среднюю часть, гдѣ они дозрѣваютъ. У членистоногихъ съ непарнымъ половымъ зачаткомъ, какъ это я (12) показалъ для Phalangidae, а Педашенко (8) для Copepoda этотъ зачатокъ ложится между двумя листками мезентерія (брюшнаго у Phalangidae и спиннаго у Copepoda), такъ что собственно полость железы не есть целомъ, а первичная.

Съ целомомъ мы можемъ сравнивать, повидимому, лишь полости проксимальныхъ парныхъ частей половыхъ путей, прилежащія къ половой железѣ, въ общемъ соотвѣтствующихъ метанефридіямъ.

Весьма соблазнительно предположеніе, что предки ракообразныхъ имѣли половое отверстіе на заднемъ концѣ тѣла, и что положеніе его на среднихъ членикахъ (у ракообразныхъ, Arachnida и Diplopoda) есть указаніе на то, что задніе членики ихъ тѣла являются позднѣйшими сравнительно съ передними.

Но такое предположеніе, связано съ цѣлымъ рядомъ сложныхъ и нерѣшенныхъ вопросовъ, какъ напр. вопросъ о происхожденіи обѣихъ группъ многоножекъ.

Во всякомъ случаѣ по многимъ соображеніямъ мы должны допустить возможность перемѣщенія полового отверстія съ одного сегмента на другой въ теченіе генетическаго развитія отдѣльныхъ группъ членистоногихъ вслѣдствіе измѣненія функцій той или другой пары метанефридіевъ. Во первыхъ, половыя отверстія самцовъ и самокъ у ракообразныхъ гомодинамичны, а не гомологичны. Во вторыхъ, число метамеръ, лежащихъ впереди половыхъ отверстій, значительно больше того числа, которое мы можемъ принять для предковъ ракообразныхъ.

Вкратцѣ означенныя соображенія были мною высказаны на магистерскомъ диспутѣ моего коллеги Д. Д. Педашенко и внушены чтеніемъ его обстоятельной работы, а потомъ были изложены въ „Біологическихъ основахъ зоологіи“ (1900 г.).

Литература:

[1]) Bergh, Beitr. zur Embriologie der Crustaceen. Zool. Jahrb. Bd. 6 und 7, 1893.

[2]) Groom Early development of Cirripedia. Phil. Trans. V. 1894.

[3]) Heymons, Mittheil, üb. d. Segmentirung und den Körperbau der Myriapoden. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Berlin. 1897.

[4]) Jaworowsky, Ueber die Extremitäten, deren Drüsen und Kopfsegmentirung bei Trochosa singoriensis. Zool. Anz. XV, 1892.

[5]) Legros, Développement de la cavité buccale de l'Amphioxus etc. Arch. d'anatomie. microscop. vol. I, 1898.

[6]) Lankester, Ray, Comparaison of the muscular and endoskeletal system of Limulus and Scorpio etc. Trans. Zool. Soc. London. V. XI, 1885.

[7]) Metalnikoff, Das Blut und die Excretionsorgane von Sipunculus nudus. Mith. Z. St. Neapel. Bd. XIII, 1899.

[8]) Педашенко, Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis L. Тр. Спб. Общ. Ест. т. XXIV, в. 1898.

[9]) Pokrovsky, Noch ein Paar Kopfhöcker bei den Spinnenembryonen Z. Anz. XXII. Bd. 1899.

[10]) Schimkewitsch, Studien über Parasitische Copepoden. Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. 61. 1896.

[11]) Idem, Zur Kenntnis des Baues und der Entwickl. des Dinophilus vom Weissen Meere. Z. f. w. Z. Bd. LIX. 1895.

[12]) Idem, О развитіи кишечнаго канала у нѣкоторыхъ Арахнидъ. Тр. Спб. Общ. Естеств., т. 29, в. 2, 1898.

[13]) Idem., Ueber Bau und Entwickl. des Endosternits der Arachniden. Zool. Jahrb. Bd. VIII. 1894.

[14]) Idem, Отчетъ о заграничной поѣздкѣ лѣтомъ 1889 г. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XXI, 1890 г.

[15]) Uzel, Studien üb. die Entwickel. der apterygoten Insecten. Berlin. 1898.

[16]) Ziegler, Ueber den derzeitigen Stand der Coelomfrage. Verh. D. Z. Ges. 1898.

Beitrag zur Frage über die Abstammung der Crustaceen.

Wl. Schimkewitsch.

Die kürzlich erschienene Arbeit von D.D. Pedaschenko über die Entwickelung von *Lernaea* bestätigt von Neuem den tiefgreifenden Unterschied zwischen der Entwickelung der nauplialen und metanauplialen Segmente. Dieser Unterschied erstreckt sich auf eine ganze Reihe von Anlagen. Das naupliale Ektoderm ist unregelmässig angeordnet, das metanaupliale dagegen in regelmässigen Längsreihen (Bergh, Nussbaum u. a. m.); die Gliedmassen des Nauplius liegen seitlich, die metanauplialen dagegen auf der ventralen Seite, in engem Zusammenhange mit den ihnen entsprechenden Ganglien (Groom, 2; Schimkewitsch, 10; Pedaschenko, 8). Die Ganglien des Nauplius erscheinen in Form einer einfachen Verdickung des Ektoderms, während die metanaupliale Ganglien sich in Gestalt einer kleinen Zahl von Neuroblasten differenziren (Pedaschenko, 8), wobei bei gewissen Crustaceen die das Ganglion bildenden Zellen in Serien angeordnet erscheinen (Bergh, 1; Schimkewitsch, 10).

Das Mesoderm des Nauplius tritt sehr früh auf, und seine Bildung kann bei *Chondrocanthus*, *Notopterophorus* (Schimkewitsch, 10) und *Lernaea* (Pedaschenko, 8) leicht auf die übliche Form der Abtrennung von den Lippen des Blastoporus zurückgeführt werden, während das matanaupliale Mesoderm des von einer am hinteren Körperende liegenden Ansammlung von Teloblasten geliefert wird.

Da die teloblastische Entwickelungsform eine secundäre, und bei der Entwickelung der metanauplialen Anlagen am häufigsten auftritt, so drängt sich hier die Annahme auf, dass die metanauplialen Segmente im Vergleich zu den nauplialen später entstanden sind. Es scheint ausserordentlich wahrscheinlich, dass diese Segmente bereits zu einer Zeit auftraten, als die vorderen

Segmente bereits vorhanden waren, wodurch ihr Unterschied von diesen letzteren auch erklärlich erscheint. Die Zahl der Segmente zu bestimmen, aus welchen der Nauplius bestand, ist zur Zei nicht möglich; da den Crustaceen, wie überhaupt allen Arthropoden der eigenartige Prozess der Verlagerung postoraler Gliedmassen vor den Mund eigenthümlich ist; diese Verlagerung war wahrscheinlich von einem Verschwinden der vorderen Extremitäten, und der Verschmelzung einer Reihe von Segmenten mit dem Kopflappen verbunden. Es erweist sich in der That, dass der Kopflappen der Arachnoiden zwei Paare provisorischer Gliedmassen trägt (Jaworovsky, 4; Pokrovsky, 9), und demnach mehreren Metameren entspricht. Ferner haben wir Angaben über das Vorhandensein von praeoralen Metameren bei den Myriapoden (Heymons, 3) und Insecten (Uzel, 15). Alle diese Thatsachen sprechen dafür, dass der Nauplius durchaus nicht aus nur 3 Metameren besteht, wie man aus der Zahl der Gliedmassen schliessen könnte, sondern aus einer grösseren Anzahl derselben. Wie gross die Zahl der in den verschiedenen Klassen der Arthropoden verschwundenen praeoralen Metameren ist, diese Frage bietet bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse ziemliche Schwierigkeiten, aus welchem Grunde alle unsere Voraussetzungen bezüglich der Homologie der Extremitäten bei den Arthropoden mehr oder weniger problematisch erscheinen.

Die erwähnte Verlagerung von postoralen Extremitäten vor den Mund war selbstverständlich von einer Verlagerung der abdominalen Ganglien in den Kopf und deren Verschmelzung mit den Ganglien des Kopflappens verbunden. Andererseits verlor, mit der Verlagerung der Extremitäten, deren Muskulatur ihren Zusammenhang mit dem Endosternit, dessen Beziehungen zu den einzelnen Metameren bei verschiedenen Formen eine wechselnde ist; dies letztere Verhalten wurde von R. Lankester (6) betont, und ich (13) schrieb darüber: «Bei *Limulus*, da, wo Muskeln vom Endosternit auch zu den Cheliceren verlaufen, wird ersterer wahrscheinlich auch von Sehnen des Chelicerensegments gebildet; bei Scorpionen nimmt dieses Segment schon keinen Antheil an der Bildung des Endosternits, dafür aber gehört eine Abdominalsehne zum Endosternit. Die Cheliceren der anderen Arachniden bekommen auch schon keine Muskeln vom Endosternit, im Gegensatz zu den Maxillen aller anderen Formen, ausser den Milben. Auch das Maxillarsegment der Milben nimmt, wie es scheint, schon keinen Theil an des Bildung der Endosternits».

Es ist nicht ohne Interesse hervorzuheben, dass wir bei zwei hochorganisirten Gruppen bilateral symmetrischer Organismen analoge Erscheinungen bemerken. Bei den Arthropoden werden die postoralen Extremitäten vor den Mund verlagert, und dieser Prozess kann als eine Verlagerung des Mundes nach hinten betrachtet werden. Auch bei den Chordaten finden wir einen analogen Prozess der Verlagerung des Mundes, wenn die Hypophysis des Lanzetfisches (Legros, 5), und anderer Chordaten die Ueberreste des primären Mundes darstellt; bei den Chordaten erfolgte diese Verlagerung jedoch durch Aenderung der Functionen und durch den Ersatz eines Organs durch ein anderes, nähmlich den Ersatz des primären Mundes durch die Kiemenspalten. Bei den Arthropoden erfolgt gleichzeitig mit dieser Verlagerung eine Umbiegung der vorderen Ganglienknoten des Nervensystems nach hinten im Genick, wie dies bei dem Nervensystem der Arachniden und Crustaceen besonders deutlich zu sehen ist. Bei den Vertebraten biegt sich das vordere Ende des Nervenrohrs nach der Bauchseite zu ein und befindet sich augenscheinlich im Bereich des Infundibulum.

Die Ursache dieses Prozesses kennen wir nicht, aber die Thatsache seiner Existenz zwingt uns jedenfalls bei der Vergleichung der Metameren des Kopfes in den verschiedenen Klassen der Arthropoden mit der äussersten Vorsicht zu Werke zu gehen.

Da wir den Nauplius nicht mit der Trochophora vergleichen können, indem ersterer gegliedert erscheint, so müssen wir unter den Würmern mit secundärer Leibeshöhle und verhältnismässig geringer Segmentzahl Umschau halten. Unter den Würmern mit secundärer Leibeshöhle kann man vier Gruppen unterscheiden, welche, obgleich ihnen vielleicht kein systematischer Werth zugesprochen werden kann, dennoch in morphologischer Hinsicht von Wichtigkeit sind:

1) Formen mit secundärer Leibeshöhle, ungegliedert oder einliedrig.

2) Formen mit secundärer Leibeshöhle, mit geringer Anzahl von Segmenten, entweder drei, wie die *Enteropneusta, Chaetonatha*,—oder zwei: *Phoronis, Bryozoa ectoprocta.*

3) Formen mit secundärer Leibeshöhle mit mittlerer Anzahl von Segmenten, wie *Dinophilus.*

4) Formen mit secundärer Leiheshöhle, mit grosser Anzahl von Segmenten.

Die zweite Gruppe,—die oligomeren Würmer,—werden neuerdings von einzelnen Autoren als Ausgangsform der Echinodermen einerseits, und der Chordaten andererseits angesehen; die vierte Gruppe — die polymeren Würmer — wird schon lange als Ausgangsform der Tracheaten betrachtet. Was die dritte Gruppe betrifft, welche Formen mit mittler Anzahl von Segmenten — die mesomeren Würmer — enthält, so kann dieselbe als Ausgangsform für die Crustaceen betrachtet werden.

In Berücksichtigung der Thatsache, dass der bläschenförmige Endabschnitt der Segmentalorgane bei *Dinophilus* Indigocarmin, nicht ausscheidet, welcher dagegen von den übrigen Abschnitten dieser Organe ausgeschieden wird, wie dies von mir (11) seinerzeit beschrieben wurde *), spricht Ziegler (16) die Annahme aus dass der erwähnte bläschenförmige Theil der Segmentalorgane bei *Dinophilus* nichts anderes vorstellt, als einen Abschnitt des Coelom's, welcher mit den Excretionsorganen in Verbindung steht. Ich gehe hier nicht weiter auf die Frage ein, in welchem Maasse dieser Umstand zu Gunsten der Nephrocoeltheorie spricht,— halte aber die Voraussetzung Ziegler's für sehr wahrscheinlich, da sie das scheinbare Fehlen eines Zusammenhangs zwischen den Metanephridien und dem Coelom bei *Dinophilus* erklärt. *Dinophilus* zeigt uns demnach dieselbe Differenzirung des Coeloms in zwei Abschnitte, wie auch bei den Arthropoden: einen geschlechtlichen Abschnitt und einen excretorischen Abschnitt. Der erstere ist bei *Dinophilus* durch die Höhlung repräsentirt, in welcher die Geschlechtsproducte heranreifen und durch die Gonaden bei einigen Arthropoden; der zweite—durch die Endbläschen der Segmentalorgane bei *Dinophilus* und durch diejenigen der Antennen- und Maxillendrüse bei den Crustaceen u. a.

Dieses analoge Verhalten steht nicht vereinzelt da: bei *Dinophilus* sehen wir ein gleichzeitiges Auftreten der secundären und der primären Leibeshöhle, welch' letztere in der Nähe des Darms persistirt und noch nicht den Character des Blutgefässsystems

---

*) Die Thatsache, dass bie einigen Würmern, den Sipunculiden nämlich die Segmentalorgaue Indigocarmin, nicht aber Carmin ausscheiden, wurde von mir im Jahre 1889 constatirt (Schimkewitsch, Bericht über eine Reise in's Ausland im Sommer 1889. Trav. soc. Imp. Nat. St. Pétersbourg. Sect. Zool. et Phys. T. XXI, p. 37—44, 1890), und neuerdings (1899) durch Metalnikoff (7), welchem mein Aufsatz unbekannt blieb, bestätigt und der Vorgang näher untersucht.

angenommen hat. Bei *Lernaea* haben wir nach den Beobachtungen von Pedaschenko (8) nach vollendeter Metamorphose ganz ebenso ein deutlich ausgesprochenes segmentirtes Coelom, dessen einer Theil der Gonade anliegt und gleichzeitig mit diesem ist auch die primäre Leibeshöhle vorhanden. Es giebt noch ein Merkmal von geringerer Bedeutung, welches *Dinophilus* mit den Arthropoden verbindet: es ist dies das Vorhandensein eines Quermuskels dicht am hinteren Abschnitt des Kopfganglions in der Region des hinteren Wimpernkranzes des Kopfes (siehe meine (11) Taf. VI, Fig. 29, C); dieser Muskelstrang nimmt in Bezug auf das Nervensystem dieselbe Lage ein, wie der Endosternit der Arachniden und der Schalenmuskel der Crustaceen. Da sich an eben dieser Stelle die Züge der Längsmuskeln kreuzen, und von der einen Seite auf die andere hinübergehen, so haben wir es im vorliegenden Falle mit der Tendenz zur Bildung eines Muskelcomplexes zu thun, welcher dem Schalenmuskel und dem Endosternit entspricht, und ihnen homodynam ist.

Auf Grund des oben Dargelegten erscheint es demnach wahrscheinlich, dass *Dinophilus*-artige Vorfahren der Crustaceen Extremitäten erworben haben und Arthropoden mit mittlerer Gliederzahl den Ursprung gaben; erst in der Folge wurden neue Glieder hinzugefügt, welche denn auch gewisse Merkmale an sich tragen, die sich in ihrer vereinfachten (teloblastischen) Entwicklungsweise kund thun.

Es lässt sich selbstverständlich nicht mit Gewissheit behaupten, dass die Vorfahren der Crustaceen dieselbe Anzahl von Metameren besessen haben, wie *Dinophilus*, jedenfalls aber war ihre Metamerenzahl nicht bedeutend. Es besteht auch ein wesentlicher Unterschied zwischen *Dinophilus* und den niederen Crustaceen. Das Genito-Coelom von *Dinophilus* weist eine Trennung auf in seitliche Abschnitte, in denen die Geschlechtsprodukte entstehen, und einen mittleren Abschnitt, in welchem sie zur Reife gelangen. Bei den Arthropoden mit unpaarer Genitalanlage legt sich, wie ich (12) dies für die Phalangiden und Pedaschenko (8) für die Copepoden nachwiesen, diese Anlage zwischen zwei Lamellen des Mesenterium's (des ventralen bei den Phalangiden und des dorsalen bei den Copepoden), so dass die Höhle der Genitaldrüse eigentlich nicht dem Coelom angehört, sondern primärer Natur ist. Mit dem Coelom dagegen können wir augenscheinlich nur die

der Genitaldrüse anliegenden Höhlen der proximalen paarigen Abschnitte der Genitalwege vergleichen, welche im Allgemeinen den Metanephridien entsprechen.

Sehr plausibel erscheint die Annahme, dass bei den Vorfahren der Crustaceen die Geschlechtsöffnung am hinteren Körperende gelegen war, und dass ihre Lage an den mittleren Segmenten (Crustaceen, Arachniden und Diplopoden) darauf hindeutet, dass die hinteren Segmente ihres Körpers im Vergleich zu den vorderen Segmenten als die später entstandenen aufzufassen sind. Eine derartige Annahme ist jedoch mit einer ganzen Reihe verwickelter Fragen verknüpft, wie Abstammung der Myriapoden u. a.

Auf jeden Fall müssen wir die Möglichkeit einer Verlagerung der Geschlechtsöffnung von einem Segment auf ein anderes während der genetischen Entwickelung der einzelnen Arthropodengruppen zulassen, welche Verlagerung als Folge des Functionswechsels eines bestimmten Paares von Metanephriden anzusehen ist, und zwar liegen hierfür eine Menge von Gründen vor. Erstens sind die männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnungen der Crustaceen homodynam, nicht aber homolog. Zweitens ist die Anzahl der vor den Geschlechtsöffnungen liegenden Metameren bedeutend grösser als die Zahl der entsprechenden Segmente, welche wir für die Vorfahren der Crustaceen annehmen können.

Die im Vorstehenden dargelegten Gedanken habe ich bereits gelegentlich der Vertheidigung seiner Magisterdissertation seitens meines Kollegen D. D. Pedaschenko in einigen Worten ausgesprochen; sie entstanden beim Durchlesen seiner Dissertation, und wurden später in meiner Abhandlung «Biologische Grundlagen der Zoologie, 1900» niedergelegt.

Dinophilus rostratus n. sp.

Евгенія Шульца.

(Изъ лабораторіи зоологическаго кабинета).

Лѣтомъ 1900 года, работая на гельголандской біологической станціи, я нашелъ Dinophilus, который мнѣ бросился въ глаза своей необыкновенной формой. При ближайшемъ изслѣдованіи многіе признаки найденнаго мною вида придавали ему столь странный характеръ, что я уже имѣлъ намѣреніе противопоставить его всѣмъ остальнымъ извѣстнымъ видамъ Dinophilus ввидѣ новаго рода.

Упомянутый видъ достигаетъ длину 2-хъ милиметровъ. Онъ бѣловатый, слегка прозрачный и двигается довольно быстро, описывая отъ времени до времени круги. Движеніемъ своимъ онъ напоминаетъ движенія эмбріоновъ рыбъ.

Найденная мною форма снабжена длиннымъ хоботомъ (рис. 1), строеніе котораго я опишу ниже. За исключеніемъ этого хобота животное покрыто однородными, довольно длинными рѣсничками. Рѣсничный покровъ брюшной стороны не отличается отъ спинного покрова. Между этими рѣсничками не выдаются отдѣльныя щетинки или болѣе длинныя рѣснички. Въ этомъ отношеніи данный видъ отличается отъ D. metameroides Hallez и D. caudatus Fabr. (= D. vorticoides Schmidt), которые также описываются какъ формы совершенно покрытыя рѣсничками, такъ какъ у послѣднихъ формъ отдѣльныя щетинки выдаются изъ общаго покрова. Такъ какъ оба описанія сдѣланы давно, то В. М. Шимкевичъ полагалъ, что здѣсь кроется ошибка и что недостаточность метода препятствовала разложить общій рѣсничный покровъ на кольца. Но такъ какъ теперь и мой видъ оказывается совершенно покрытымъ

рѣсничками, то указаніе столь надежнаго изслѣдователя какъ Галлé заслуживаетъ во всякомъ случаѣ довѣріе. Если однако ближе присмотрѣться къ рѣсничному покрову спинной стороны, то мы замѣчаемъ, что онъ тѣмъ не менѣе между каждымъ сегментомъ прерванъ, такъ что нельзя совершенно отстранить мысль, что этотъ, кажущійся непрерывнымъ, рѣсничый покровъ произошелъ вслѣдствіе разростанія рѣсничныхъ колецъ.

Для найденной мною формы я не могъ найти самцовъ. Такимъ образомъ мое описаніе касается только самки.

Тѣло раздѣлено тремя перетяжками на 4 части; эта сегментація, какъ и у другихъ видовъ, остается только поверхностной. Всѣ другіе виды рода Dinophilus имѣютъ большее число сегментовъ, кромѣ D. simplex, но описаніе Верилля на столько поверхностно, что оно не можетъ служить для болѣе детальнаго сравненія. Сегментація выступаетъ довольно слабо.

Тѣло слегка сплющено дорсо-вентрально. Хвостовой придатокъ, который присутствуетъ у всѣхъ другихъ видовъ, здѣсь отсутствуетъ совершенно.

Не знаю, можно ли контурамъ ротового отверстія придавать систематическое значеніе, или они мѣняются у животнаго.

Мой видъ отличается также отъ всѣхъ остальныхъ своимъ длиннымъ хоботомъ, который совершенно не имѣетъ рѣсничекъ, а вмѣсто этого густо покрытъ весьма оригинальными, булавовидными придатками (рис. 2). Каждая эпителіальная клѣтка хобота снабжена подобнымъ булавовиднымъ придаткомъ. Основная часть каждой клѣтки имѣетъ характеръ обыкновенной эпителіальной клѣтки, а наружная часть вытянута въ нить и кончается шаровиднымъ вздутіемъ.

Видъ этотъ, какъ уже замѣчено выше, встрѣчается около Гельголанда, и я нашелъ его въ водѣ, которую привозятъ въ бочкахъ на станцію для акваріевъ. Въ планктонѣ, который ловится дальше отъ берега, я никогда не находилъ моего Dinophilus. Онъ плаваетъ только при тихой погодѣ близъ

поверхности моря; при непогодѣ и въ дни послѣ нея онъ изчезаетъ.

Внутренняя организація соотвѣтствуетъ вообще организаціи остальныхъ видовъ, но тѣмъ не менѣе обнаруживаетъ нѣкоторыя характерныя особенности.

Средняя кишка здѣсь является не въ видѣ гладкаго цилиндрическаго мѣшка, какъ у остальныхъ видовъ, но образуетъ многочисленные выступы.

Въ нервной системѣ я могъ хорошо отличить надглоточные гангліи. Отъ нихъ отходитъ парная брюшная цѣпочка, которая однако обнаруживаетъ ту особенность, что ея части сильно отодвинуты направо и налѣво и лежатъ совершенно по бокамъ тѣла (рис. 5).

Женскіе половые органы, — только ихъ я вѣдь могъ изслѣдовать—видимо построены такъ, какъ это Шимкевичъ описалъ для бѣломорскаго вида. Я хорошо могъ отличить яичники и генитальную полость (рис 3). Послѣдняя почти у всѣхъ экземпляровъ переполнена спермой. Интересную особенность моего вида представляетъ то обстоятельство, что я могъ найдти только одинъ непарный яйцеводъ.

Кромѣ полового способа размноженія мой видъ размножается еще и дѣленіемъ, что до сихъ поръ не наблюдалось у Dinophilus. Подъ микроскопомъ я могъ прямо наблюдать, какъ животное дѣлится пополамъ (Рис. 4) и каждая часть плыветъ дальше самостоятельно. Мнѣ удалось зафиксировать экземпляры этого Dinophilus на различныхъ стадіяхъ дѣленія.

Но что особенно интересно при этомъ дѣленіи, это то, что дѣленіе происходитъ у совершенно половозрѣлыхъ формъ. Мы находимъ въ генитальной полости зрѣлыя яйца, сама полость переполнена спермой — и въ то же время животное уже начинаетъ дѣлиться и образовывать новыя гангліи.

Дѣленіе происходитъ между 2-мъ и 3-мъ сегментами, но сейчасъ послѣ этого каждая половина въ свою очередь на-

чинаетъ дѣлиться, т. е. происходитъ дѣленіе между 1-ми и 2-мъ, 3-мъ и 4-мъ сегментами; но это дѣленіе кончается только тогда, когда животное распалось на 2 части; такъ что, если судить только по наружному виду, животное дѣлится всегда на 2 части.

Это дѣленіе весьма напоминаетъ дѣленіе Ctenodrilus pardalis, причемъ весь червь, по Кеннелю, также распадается на отдѣльные сегменты.

На разрѣзахъ черезъ дѣлящіеся экземпляры мы видимъ, что въ такъ называемой области почкованія ткань лежащая между кишечникомъ и наружнымъ эпителіемъ начинаетъ сильно разростаться. Стоитъ ли эта ткань въ какомъ нибудь соединеніи съ эктодермой, я не могъ рѣшить. Въ этой ткани скоро можно замѣтить дорсально отъ кишечника возникновеніе „Punktsubstanz“ и такимъ образомъ залагается новая пара гангліевъ. Отъ этихъ гангліевъ выростаетъ нервная ткань вентрально съ боку къ боковымъ нервнымъ стволамъ и сливается съ ними (рис. 5). Эти боковые стволы соотвѣтствующіе брюшной нервной цѣпочкѣ остальныхъ аннелидъ, покуда соединены еще въ непрерывные шнуры, идущіе черезъ всѣ сегменты. Только впослѣдствіи стволы разрываются и ихъ концы вѣроятно дегенерируютъ.

Въ то же время вентрально образуется эктодермальное впячиваніе, превращающееся въ глотку, и сливается со средней кишкой. Та часть средней кишки, которая проходитъ еще черезъ мѣсто дѣленія, съуживается и закрывается въ концѣ концовъ (рис. 6, *dvc*). Незадолго передъ дѣленіемъ остается только маленькая щель.

Когда животное начинаетъ дѣлиться, лежащая въ области дѣленія часть эктодермы развивается въ хоботъ съ типичнымъ для него эпителіемъ. Анальное отверстіе образуется на мѣстѣ перешнуровки. Впячивается ли впослѣдствіи часть эктодермы въ это анальное отверстіе, я не могъ отличить.

Такимъ образомъ при дѣленіи Dinophilus образуется заново только глотка, надглоточные гангліи, глаза и хоботъ. Остальныя части остаются старыя.

Уже извѣстные виды я соединяю здѣсь въ прилагаемой таблицѣ, по которой легко ихъ будетъ отличить другъ отъ друга.

Я прибавлю еще, что D. gyrociliatus можетъ быть идентиченъ съ D. apatris, какъ это думаетъ Репяховъ. Описанія D. simplex и D. pygmaeus недостаточны. D. caudatus = D. vorticoides описанъ слишкомъ давно, чтобы съ нимъ удобно было бы сравнивать новые виды. Вслѣдствіе этого наше перечисленіе содержитъ еще много сомнительнаго и нерѣшеннаго.

Къ несчастію мнѣ не удалось еще болѣе детально изучить этотъ интересный видъ, такъ какъ пришлось уѣхать съ Гельголанда не дождавшись тихой погоды, необходимой для появленія этихъ животныхъ.

Наконецъ считаю пріятнымъ долгомъ выразить благодарность профессору В. М. Шимкевичу, давшему мнѣ нѣкоторыя указанія, благодаря знакомству съ организаціей рода Dinophilus *).

---

*) Нѣмецкій текстъ работы по условіямъ Гельголандской станціи будетъ помѣщенъ въ изданіяхъ этой станціи.

	Годъ.	Диморфенъ или нѣтъ.	Число сегментовъ безъ хобота и хвоста.	Рѣсничатыя кольца.	Хвостовой придатокъ.	Хоботъ.	Окраска.	Мѣсто нахожденія.
1) Dinophilus caudatus Fabricius (Syn. Planaria caudata Fabr., D. vorticoides Schmidt, Vortex capitata Oerstedt).	1848	?	?	Совершенно покрытъ рѣсничками.	Довольно длинный.	Съ щетинковымъ пучкомъ.	Красный.	Гренландія, Данія, Бельгія.
2) D. gyrociliatus Schmidt.	1857	Диморфенъ.	6 (или 7 по Репяхову).	1 кольцо рѣсничекъ на каждомъ сегментѣ.	Изъ 4 колецъ.	Цѣликомъ покрытъ рѣсничками.	Бѣлый.	Фарерскіе острова.
3) D. metameroides Hallez.	1879	Диморфенъ.	6	Цѣликомъ покрытъ рѣсничками, или щетинками.	Изъ 5—6 колецъ съ присоской.	Съ двумя пучками.	—	Wimereux.
4) D. apatris Korschelt.	1882	Диморфенъ.	6	1 кольцо рѣсничекъ на каждомъ сегментѣ. Брюшная сторона цѣликомъ покрыта рѣсничками.	Короткій и членистый.	Съ двумя пучками.	—	—
5) D. gigas Weldon.	1887	Не диморфенъ.	7	Кольцо рѣсничекъ на каждомъ сегментѣ.	Короткій съ 4 кольцами рѣсничекъ.	Цѣликомъ покрытъ рѣсничками.	Оранжевый.	Mount.-Bay.
6) D. taeniatus Harmer.	1889	Не диморфенъ.	5	2 кольца рѣсничекъ на каждомъ сегментѣ. Брюшная сторона сплошь покрыта рѣсничками.	Со щетинками.	Съ 4 чувствительными щетинками и двумя продольными рѣсничатыми кольцами.	Желтоватый.	Плимутъ Бѣлое море.
7) D. pigmaeus. Verill.	1892	Не диморфенъ.	5	1 рѣсничатое кольцо на каждомъ сегментѣ.	Короткій со щетинками.	Покрытъ рѣсничками.	—	New England.
8) D. simplex Verill.	1892	?	4	?	?	?	Желтов.	New England.
9) D. gardineri Moore.	1899	Не диморфенъ.	6	2 рѣсничатыя кольца на каждомъ сегментѣ.	Съ короткими рѣсничками.	Съ двумя пучками рѣсничекъ.	Красно-оранжев.	Woods Hall.

Литература.

abricius.—«Fauna Groenlandica»—1848.

allez, P.—Contribution à l'histoire naturelle des Turbellariès. Travaux de l'Institut Zool. de Lille. Fasc. II—1879.

armer, S. F.—Notes on the Anatomy of Dinophilus.—Journ. Mar. Biol. Ass. Vol I—1889.

ennel, J. von.—Ueber Ctenodrilus pardalis etc. Arb. Zool. Inst. Würzburg. Bd. V.—1882.

orschelt, E.—Ueber Bau und Entwickelung des Dhinophilus apatris. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVII—1882.

evinsen, G. M. R.—Bidrag til Kundskab for Groenlands Turbellarienfauna.—Vidensk. Medel. fra den naturh. foren. i Kjoebenhavn.—1880.

oore, Anne.—Dinophilus gardineri (sp. nov.)—Biolog Bull. of the Marine Biol. Labor. Woods Hall, Mass.

rstedt —Entwurf einer systematischen Einteilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer. Kjoebenhavn. — 1844.

himkewitsch, W.—Zur Kenntniss des Baues und der Eintwicklung des Dinophilus vom Weissen Meere.—Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIX.—1895.

hmidt, Osc.—Zur Kenntniss der Turbellarien. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss.—Math.—Naturw. Klasse. Bd. XXIII. Wien.—1857.

rill.- Dinophilidae of New. England. — Trans. Connect. Acad. New Havn. Vol. VIII.—1892.

Объясненіе рисунковъ.

Рис. 1. — Dinophilus rostratus.

Рис. 2. — Эпителій хобота.

Рис. 3. — Поперечный разрѣзъ черезъ задній конецъ D. rostratus. *d* — кишечникъ; *gh* — половая полость; *ov* — яичникъ.

Рис. 4. — D. rostratus въ моментъ дѣленія.

Рис. 5 — Поперечный разрѣзъ черезъ мѣсто дѣленія. *d* — кишечникъ; *sn* — боковые нервные стволы; *gh* — надглоточный ганглій.

Рис. 6. — Фронтальный разрѣзъ черезъ почкующагося D. rostratus. *rm* — ретракторы хобота; *gh* — надглоточные гангліи; *ph* — глотка; *gz* — ганглезныя клѣтки; *sn* — боковые нервы; *d* — кишечникъ; *gc* — головныя коммиссуры; *de* — щель, оставшаяся послѣ замыканія кишечника.

Рис. 1.

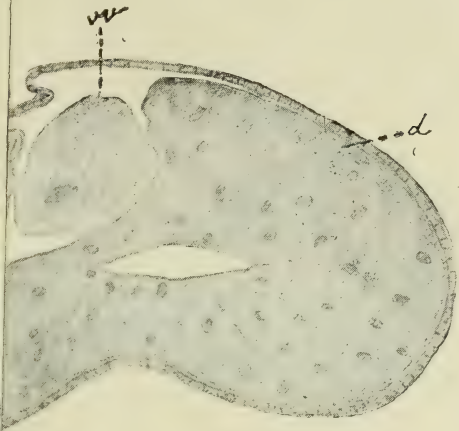


Рис. 3.

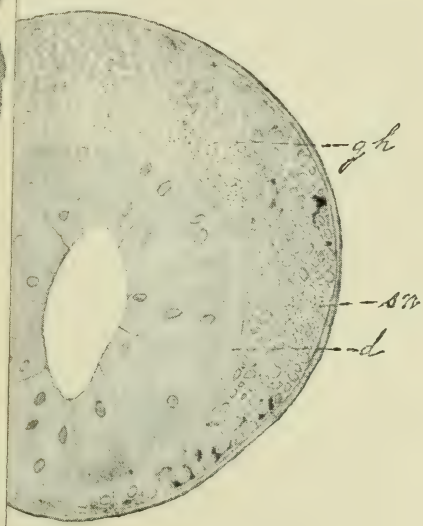


Рис. 5.

Тип. Г. Пожарова, Спб. Загородн. 8.

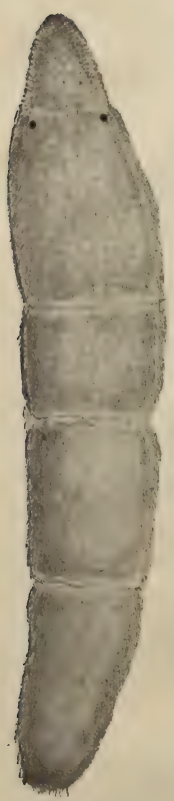


Рис. 1.

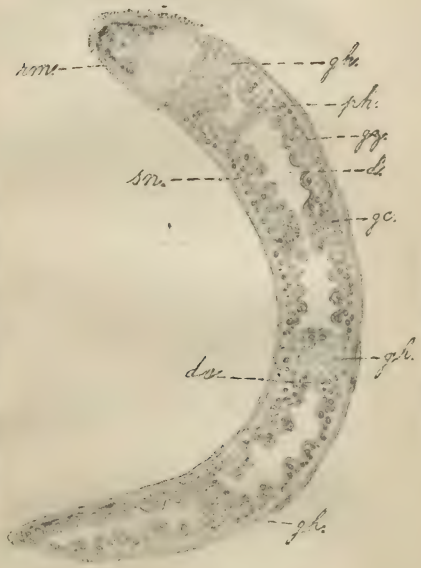


Рис. 6

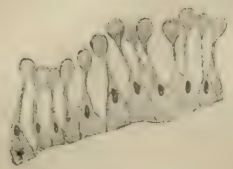


Рис. 2.

Рис. 4.

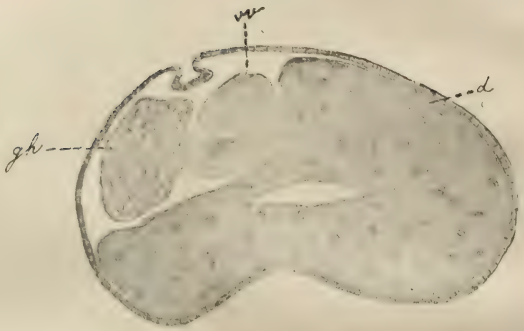


Рис. 3.

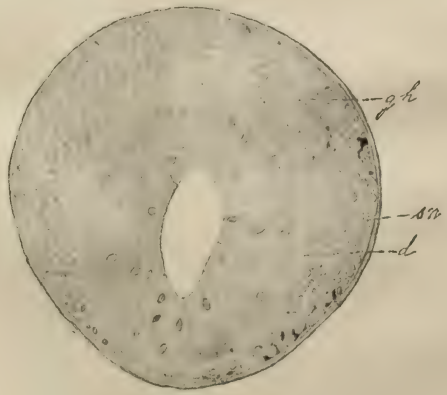


Рис. 5.

Тип. Г. Пожарова, Спб. Загородн. 8.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета.

(Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XX — XXIX).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).

Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.). (т. XX, в. 2, въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).

А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.). (т. XXI, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida. (съ 3 табл.).

Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII, в. 2, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus. Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).

Е. А. Шульцъ. Loxosoma Harmeri n. sp.

А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета I. Pisces. (т. XXV, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Исторія эмбріональнаго развитія и метаморфозъ Lernaea branchialis (т. XXVI, в. 4, цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).

С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 1 табл.) (т. XXVII в. 4, цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis O. F. Müller (съ 1 таб.).

В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологическаго и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета. (т. XXVIII, в. 4, цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитическія рѣсничныя инфузоріи (съ 2 таб.).

А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 таб.).

К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ.

(Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXX).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 таб.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 таб.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus (т. XXX, в. 4, цѣна 1 р.).

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturaliste de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 12.

Съ 1 таблицей

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8
1901.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturaliste de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 12.

Съ 1 таблицей

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8
1901.

Печатано съ разрѣшенія Имп. Спб. Общества Естествоиспытателей.

506
LEN 1da

Содержаніе

Стр.

С. Аверинцевъ. Морфологія и систематика сем. Halterina Clap. et Lachm. . . . . 1—58

S. Awerinzew. Zur Morphologie und Systematik der Familie Halterina Clap. et Lachm. . . . . 59—63

А. К. Линко. Матерьялы по фаунѣ Европейской Россіи (съ одной таблицей) . . . . . 64—81

A. Linko. Beitrag zur Kenntniss der Phyllopodenfauna des europäischen Russlands (mit 1 Tafel.) . . . . . 82—90

Морфологія и систематика сем. Halterina Clap. et Lachm.

С. Аверинцева.

Лѣтомъ 1899 года я былъ командированъ Имп. Спб. Обществомъ Естествоиспытателей на Бологовскую біологическую станцію, гдѣ, между прочимъ, занимался морфологіей и исторіей развитія *Halteria grandinella O. F. M. spec.*

Эти наблюденія послужили, затѣмъ, основой для нижеслѣдующей работы, которая, будучи представлена въ Физико-Математическій Факультетъ Имп. С.-Петербургскаго Университета для соисканія награды, была имъ удостоена золотой медали.

Въ виду того, что трудно излагать сперва систематику, а затѣмъ сравнительно-анатомическія и біологическія данныя, я разбилъ свою работу на три части.

Первая заключаетъ краткій очеркъ развитія понятій о положеніи описываемаго семейства въ системѣ инфузорій; вторая посвящена сравнительно—анатомическому очерку отдѣльныхъ его представителей, дополненному физіологическими и біологическими данными и, наконецъ, третья часть состоитъ изъ систематическаго описанія разсматриваемаго семейства.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ принести здѣсь мою глубокую благодарность Имп. Спб. Обществу Естествоиспытателей, командировавшему меня на Бологовскую біологическую станцію и выразить искреннюю признательность моему уважаемому учителю проф. В. Т. Шевякову.

I.

Историческій очеркъ систематическаго положенія сем. Halterina.

Въ 1786 году появилась въ свѣтъ работа извѣстнаго датскаго зоолога O. F. Müller'a: „*Animalcula Infusoria fluviatilia et marina*“, поставившая, наконецъ, изученіе Простѣйшихъ на доступную для того времени высоту.

Въ ней мы находимъ попытку классификаціи микроскопическихъ организмовъ, среди которыхъ встрѣчаются теперешнія бактеріи, корненожки, флагеллаты, инфузоріи и коловратки.

O. F. Müller раздѣлилъ всѣхъ извѣстныхъ ему микроскопическихъ существъ на двѣ группы:—первая содержала формы безъ всякой наружной организаціи (organis externis nullis), вторая же заключала формы съ нѣкоторой наружной организаціей (organis externis). Въ послѣдней группѣ, въ томъ ея порядкѣ, который содержитъ животныхъ, лишенныхъ твердыхъ наружныхъ покрововъ (Infusoria nuda), мы находимъ классъ *Trichoda*, охарактеризованный такъ: «vermis inconspicuus pellucidus crinitus» [1]) и первымъ въ немъ—организмъ, названный Müller'омъ *Trichoda grandinella*—«vermis sphaerica, pellucida superne crinita» [2])

Въ этомъ организмѣ, сравнительно прекрасно описанномъ при тѣхъ скудныхъ средствахъ, какія были въ распоряженіи тогдашнихъ ученыхъ, мы легко можемъ узнать рѣсничную инфузорію, относящуюся къ разсматриваемому нами семейству и извѣстную теперь, какъ *Halteria grandinella*.

Та же самая инфузорія была описана позднѣе F. P. Schrank'омъ (31) [3]) и Bory de St. Vincent'омъ [4]), но, опуская работы этихъ авторовъ, какъ относящіяся къ дѣтству исторіи *Protozoa*, мы прямо перейдемъ къ эпохѣ,

---

[1]) Невидимый, прозрачный организмъ, покрытый волосками.

[2]) Прозрачный, шаровидный организмъ, покрытый сверху волосками.

[3]) *Trichoda grandinella*.

[4]) *Urceolaria grandinella*.

послужившей исходной точкой для развитія современнаго ученія о Простѣйшихъ.

Эта эпоха начинается съ 1838 года, когда „Линней Protozoa“ — Ehrenberg опубликовалъ свою классическую работу: „*Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*“, въ которой на основаніи многолѣтнихъ наблюденій предложилъ, страдающую, однако, своей искусственностью, систему инфузорій, положивъ въ ея основу предвзятое мнѣніе о сродствѣ строенія Простѣйшихъ съ типомъ организаціи вышестоящихъ классовъ животнаго міра.

Въ своей классификаціи Ehrenberg отнесъ *Trichoda grandinella* O. F. Müller'a къ отряду *Enterodela* [1]) (снабженныхъ кишечникомъ), давъ ей мѣсто въ своей первой группѣ *Anopisthia* [2]), т. е. среди инфузорій, у которыхъ ротъ и порошица открываются въ одномъ общемъ углубленіи. Въ этой группѣ онъ различаетъ два семейства—*Vorticellina* и *Ophrydina*, и въ первомъ изъ нихъ помѣщаетъ р. *Trichodina* одинъ изъ видовъ котораго, а именно *Trichodina grandinella*, соотвѣтствуетъ мюллеровской *Trichoda grandinella*.

Знаменитый противникъ Ehrenberg'a — Dujardin, построившій свою классификацію на совершенно иныхъ началахъ (5) (1841), но все-таки не создавшій вполнѣ естественной системы инфузорій, впервые установилъ родъ *Halteria*, куда и отнесъ упомянутый выше организмъ, назвавъ его, вѣроятно благодаря шаровидной формѣ тѣла—*Halteria* [3]) *grandinella*.

Этотъ родъ составилъ часть созданнаго имъ семейства *Keronina* (*Kéroniens*), куда еще были помѣщены рода *Oxytricha* и *Kerona* [4]).

Затѣмъ, въ появившейся въ 1852 году системѣ Простѣйшихъ бернскаго профессора M. Perty (23), сдѣлавшей скорѣе шагъ назадъ, чѣмъ впередъ, организмъ, отнесенный Dujar-

---

[1]) «animalia . . . . . tubo intestinali distincto instructa».

[2]) «animalia . . . . . oris anique aperturis discretis in fovea communi unica positis».

[3]) le haltère—шаръ.

[4]) отчасти=теперешнему р. *Stylonychia*.

din'омъ къ р. *Halteria*, опять былъ названъ старымъ эренберговскимъ именемъ *Trichodina* и помѣщенъ въ семействѣ *Vorticellina*, составляющемъ часть *Infusoria ciliata* [1]) *spastica*.

Слѣдующая попытка классификаціи инфузорій была сдѣлана Claparède'омъ и Lachmann'омъ въ первой части работы „*Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes*", которая появилась въ 1858—59 гг. (3).

Здѣсь мы впервые встрѣчаемъ разсматриваемое нами семейство *Halterina* съ р. *Halteria Duj.* и съ вновь установленнымъ этими авторами р. *Strombidium*, почти въ томъ объемѣ, какой оно имѣетъ въ настоящее время.

Въ системѣ инфузорій, созданной Claparède'омъ и Lachmann'омъ для болѣе удобнаго изложенія своихъ наблюденій, *Halterina* составляютъ десятое и послѣднее семейство рѣсничныхъ инфузорій и находятся въ близкомъ сосѣдствѣ съ одной стороны съ *Colepina*, а съ другой съ *Acinetina* (*Podophrya*).

Почти одновременно съ предыдущей системой, а именно въ 1859 году, была опубликована система инфузорій Stein'a (34), позднѣе имъ исправленная и дополненная и въ такомъ видѣ напечатанная въ 1867 г. во второй части его классическаго труда: „*Der Organismus der Infusionsthiere*" (35).

Этой классификаціей Stein'a былъ въ первый разъ установленъ среди *Infusoria* отрядъ *Peritricha*, куда и было отнесено сем. *Halterina* въ томъ видѣ, какъ его установилъ Dujardin.

Еще въ первой части упомянутаго сочиненія (34) Stein указалъ на близость организмовъ, составляющихъ семейство *Halterina* съ сем. *Oxytrichina* и потому разсматривалъ ихъ какъ формы переходныя между *Peritricha* и *Hypotricha*, но считалъ ихъ, однако, стоящими ближе къ первому изъ этихъ отрядовъ инфузорій.

August Quennerstedt, слѣдуя Stein'y въ своихъ „*Матеріалахъ къ фаунѣ инфузорій Швеціи*" (24), напеча-

---

[1]) Perty впервые ввелъ въ протистологію названіе *Ciliata*, подъ которымъ онъ понималъ *Heliozoa*, *Infusoria ciliata* и *Infusoria suctoria*.

танныхъ въ 1865 году, отнесъ описываемыхъ нами инфузорій къ отряду *Peritricha* и установилъ для нихъ (*Halteria*) сем. *Cyclotrichoda*.

Послѣ него Sterki въ своей работѣ объ *Oxytrichina* (36) (въ 1878 г.) склоняется къ взгляду, высказанному ранѣе Stein'омъ, развиваетъ его далѣе и говоритъ, что *Halteria*, стоитъ ближе къ *Oxytricha* (*Hypotricha*), чѣмъ къ отряду *Peritricha*.

Въ большой, преимущественно компилятивной, работѣ Kent'a (появившейся въ 1880—82 гг.) (18), мы также находимъ попытку классификаціи инфузорій, причемъ авторъ, относя разсматриваемые нами организмы къ *Infusoria peritricha*, соединяетъ въ очень искусственномъ сем. *Halteriidae* нѣсколько далекихъ другъ отъ друга по своимъ систематическимъ признакамъ родовъ,—каковы: *Halteria*, *Strombidium*, *Arachnidium*, *Mesodinium*, *Acarella* (=*Mesodinium*) и *Didinium*.

Изъ нихъ только три первые могутъ быть соединены вмѣстѣ и отнесены къ изучаемому нами семейству, такъ какъ *Mesodinium* и *Didinium*, благодаря положенію рта, устройству глотки и прочимъ систематическимъ признакамъ, принадлежатъ къ *Infusoria aspisotricha*.

Въ томъ же отрядѣ *Peritricha* недалеко отъ *Halteriidae* Kent помѣстилъ сем. *Torquatellidae* съ единственнымъ родомъ *Torquatella*. Этотъ родъ, о чемъ подробнѣе будетъ говориться въ систематической части, вполнѣ идентиченъ съ р. *Strombidium Cl. et L.*, и выдѣленіе его въ особое семейство основано просто на недоразумѣніи.

Затѣмъ, въ 1883 и 1884 гг. Entz въ двухъ своихъ работахъ (7; 8), соглашаясь со взглядами Sterki, находитъ невозможнымъ помѣщать *Halterina* среди *Peritricha* и указываетъ на ихъ близкое, благодаря строенію перистомы, родство съ *Oxytrichina* (*Hypotricha*).

Въ напечатанныхъ въ томъ же 1883 году «*Изслѣдованіяхъ рѣсничныхъ инфузорій*“ Maupas (20) р. *Strombidium* относится къ отряду *Heterotricha*.

Наконецъ, O. Bütschli въ третьей части своего замѣчательнаго труда по *Protozoa* (2), прекрасно сознавая недо-

статки существующихъ классификацій инфузорій, что ясно сказывалось въ хотя бы только что описанной перестановкѣ р. *Halteria* изъ семейства въ семейство, изъ одного отряда въ другой, создалъ естественную систему инфузорій, видоизмѣнивъ систему Stein'а и основавъ новую группу *Oligotricha*, первое семейство которой—составили уже извѣстные намъ *Halteria Duj.* и *Strombidium Cl. et L.*

Системой Bütschli пока закончились всѣ заслуживающія упоминанія попытки установить естественную классификацію инфузорій, по крайней мѣрѣ по отношенію къ *Spirotricha* (куда принадлежитъ сем. *Halterina*).

Слѣдуетъ, впрочемъ, упомянуть о небольшомъ измѣненіи этой послѣдней системы, которое ввели въ своей: „*Zoologie concrète*" Delage и Hérouard (4), а именно, они разсматриваютъ *Heterotricha St.* и *Oligotricha Btsch.*, какъ подпорядки одного большого отряда *Heterotrichida*.

Этимъ мы заканчиваемъ изложеніе развитія систематики инфузорій по отношенію къ сем. *Halterina*, при чемъ должны упомянуть, что въ третьей части работы опять намъ придется вернуться къ историческому прогрессу науки о Простѣйшихъ, касаясь преимущественно отдѣльныхъ видовъ описываемаго нами семейства.

II.

Форма тѣла. Извѣстно, что всѣхъ рѣсничныхъ инфузорій можно разбить, какъ то сдѣлалъ В. Шевяковъ (28а), на два большихъ отряда: *Aspirotricha* и *Spirotricha*; для послѣдняго изъ нихъ, къ которому принадлежитъ изучаемое нами семейство *Halterina*, характерно появленіе такъ называемой адоральной зоны, состоящей изъ сильно развитыхъ мембранеллъ и служащей, какъ для передвиженія, такъ и для направленія пищи въ ротъ, и связанное съ этимъ образованіе перистомы.

Адоральная зона мерцательныхъ пластинокъ отграничиваетъ перистому отъ остальной поверхности тѣла инфузоріи и въ томъ ихъ порядкѣ, къ которому относятся разсматриваемые нами организмы, начинаясь отъ рта, смѣщающагося

на „брюшную“ сторону, тянется по лѣвому краю перистомы, огибаетъ ея задній „дорзальный“ край и опять направляется къ ротовому отверстію уже по правой сторонѣ тѣла.

Только что описанное расположеніе пояса адоральныхъ мембранеллъ и связанное съ нимъ перемѣщеніе рта ведетъ къ ассиметріи тѣла у всѣхъ формъ, принадлежащихъ къ отряду *Spirotricha*, а слѣдовательно и у видовъ сем. *Halterina*.

Форма тѣла въ этомъ семействѣ очень проста и колеблется между шаровидной (*Halteria grandinella*, *H. volvox* и *Strombidium turbo*) и обратно-конусообразной (*Strombidium typicum* и *Str. stylifer*).

Между этими двумя крайними формами встрѣчаются организмы съ тѣломъ кубарчатымъ (нѣкоторые экземпл. *H. grandinella*), съ обратно-яйцевиднымъ (*Strombidium viride*) и съ грушевиднымъ (*Str. gyrans*, *Str. acuminatum*). Можно найти также какъ бы комбинацію двухъ конусовъ, направленныхъ вершинами въ разныя стороны, — что мы имѣемъ у *Str. sulcatum*, обладающей округло-веретеновидной формой тѣла [1]).

Наиболѣе сложной по виду является *Str. urceolare* съ тѣломъ, перетянутымъ въ срединѣ, слегка расширеннымъ на переднемъ и сильно на заднемъ концахъ. Это дало поводъ Stein'у сравнить её съ кувшиномъ.

Благодаря близкому родству сем. *Halterina* съ сем. *Stentorina*, что будетъ подробно развито нами при разсмотрѣніи генетическихъ отношеній этихъ организмовъ, форма ихъ тѣла легко можетъ быть выведена изъ той округло-яйцевидной формы, какую принимаетъ сократившійся *Stentor*, при чемъ связующимъ звеномъ являются виды р. *Meseres* изъ сем. *Lieberkühnina* [В. Шевяковъ (28)].

Протоплазма и ея дифференцировка.

Тѣло инфузорій, представляющее одну клѣтку и въ то же время исполняющее массу разнообразныхъ сильно-развитыхъ функцій, — каковы — питаніе, выдѣленіе, движеніе и ощущеніе, несомнѣнно должно было дифференцироваться согласно принципу раздѣленія труда; такимъ образомъ, мы находимъ у этихъ высшихъ представителей Простѣйшихъ два слоя

---

[1]) По описанію Roux (26) подобная форма тѣла встрѣчается у *Str. viride*.

плазмы, совершенно различныхъ, какъ по своимъ морфологическимъ и физическимъ свойствамъ, такъ и по физіологическимъ отправленіямъ.

Первый изъ нихъ, — называемый иначе эктоплазмою, — облекаетъ снаружи тѣло инфузоріи и служитъ для передвиженія, ощущенія и защиты (трихоцисты — произв. эктоплазмы). Внутренній слой протоплазмы — энтоплазма, сильно отличающійся по своимъ физическимъ свойствамъ отъ эктоплазмы, — завѣдуетъ, какъ извѣстно, пищевареніемъ и выдѣленіемъ.

Присутствіе третьяго слоя, средняго по положенію, а именно кортикальной плазмы, до сихъ поръ еще не констатировано у представителей сем. *Halterina*.

Эктоплазма; два вида ея.

Эктоплазма у различныхъ инфузорій достигаетъ разныхъ степеней дифференцировки. По наиболѣе распространенному въ послѣднее время взгляду, — впервые высказанному и развитому O. Bütschli [1]), — протоплазма, а слѣдовательно эктоплазма и энтоплазма, имѣетъ строеніе, подобное строенію мыльной пѣны, т. е. состоитъ изъ плазматическихъ пузырьковъ или ячеекъ, наполненныхъ бѣлковымъ веществомъ.

Дѣленіе эктоплазматическаго слоя инфузорій на эктоплазму-гомогенную и эктоплазму-альвеолярную легко объясняется по этой теоріи пѣнистаго строенія протоплазмы.

Если ячейки обладаютъ очень тонкими стѣнками и наполнены жидкимъ, т. е. менѣе плотнымъ веществомъ, то мы имѣемъ передъ собой альвеолярную эктоплазму, если же стѣнки ячеекъ утолщаются и содержимое ихъ по своимъ физическимъ свойствамъ очень близко подходитъ къ веществу стѣнокъ, то тогда говорятъ о гомогенномъ слоѣ эктоплазмы.

Гомогенная эктоплазма.

Такой не дифференцированный слой гомогенной протоплазмы, одѣвающій инфузорію снаружи, обладаетъ у разныхъ видовъ различной толщиной, и отъ него, несомнѣнно, зависятъ измѣненія формы тѣла инфузоріи.

У *Str. stylifer* Levander (19) описываетъ присутствіе

---

[1]) O. Bütschli. *Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma*. Leipzig 1892.

очень плотнаго слоя гіалиновой, сильно преломляющей свѣтъ, гомогенной эктоплазмы. Плотность ея такъ велика, что она выноситъ, не разрываясь, давленіе, при которомъ вся инфузорія сплющивается и совершенно теряетъ свою форму.

Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ такъ называемымъ „твердымъ“ тѣломъ, т. е. тѣломъ не способнымъ къ пространственнымъ измѣненіямъ формы.

Затѣмъ, *Str. typicum*, имѣющая, по словамъ Entz'a (8), „гибкое“, способное къ произвольному измѣненію формы — тѣло, обладаетъ менѣе плотнымъ, но все-таки замѣтнымъ однороднымъ слоемъ эктоплазмы.

Альвеолярный слой эктоплазмы; его дифференцировка.

Наружныя стѣнки ячеекъ альвеолярнаго слоя эктоплазмы, подверженныя дѣйствію среды, въ которой живетъ организмъ, утолщаются и все тѣло инфузоріи покрывается, такимъ образомъ, стекловиднымъ сильно преломляющимъ свѣтъ слоемъ различной толщины.

Эта какъ бы наружная покрышка организма, состоящая изъ живого вещества и образованная наружнымъ слоемъ альвеолярной эктоплазмы, носитъ названіе „пелликулы“ — въ противуположность мертвымъ покровамъ организма, т. е. кутикулѣ (O. Bütschli).

Только недавно, благодаря устройству сильныхъ системъ, вниманіе ученыхъ обратилось на трудный и спеціальный вопросъ о дифференцировкѣ эктоплазмы у рѣсничныхъ инфузорій. Вслѣдствіе указанной причины — тончайшее протоплазматическое строеніе инфузорій выяснено пока у сравнительно малаго числа видовъ.

Среди представителей сем. *Halterina* альвеолярный слой встрѣчается у р. *Halteria*, какъ давно уже указалъ на это Bütschli въ своей классической работѣ о Простѣйшихъ (2; стр. 1261).

На основаніи своихъ собственныхъ наблюденій я могу подтвердить нахожденіе упомянутаго слоя у *Halteria grandinella*.

Очень оригинальна картина, получающаяся при разсматриваніи этой инфузоріи съ большимъ увеличеніемъ въ оптическомъ разрѣзѣ.

Пелликула представляется въ видѣ тонкой, сильно преломляющей свѣтъ наружной полоски, перпендикулярно къ которой расположены коротенькія едва замѣтныя плазматическія нити, представляющія собой ни что иное, какъ стѣнки ячеекъ плазмы въ разрѣзѣ.

Расположеніе ихъ перпендикулярно къ наружной поверхности легко, по моему мнѣнію, объясняется тѣмъ, что вообще стѣнки ячеекъ, хотя бы мыльной пѣны, какъ то указывается въ физикѣ, всегда направлены перпендикулярно другъ къ другу; — здѣсь, когда онѣ должны, само-собой, расположиться въ одинъ рядъ, это выступаетъ яснѣе, чѣмъ въ остальной плазмѣ, гдѣ не можетъ быть рѣчи о ихъ правильномъ рядовомъ расположеніи, благодаря множеству силъ, дѣйствующихъ въ различныхъ направленіяхъ.

То же самое явленіе наблюдается и въ другихъ случаяхъ, когда ячейки, все равно экто- или энто-плазмы, располагаются въ рядъ, что, напримѣръ, бываетъ при образованіи вакуолей.

Принципъ, находящійся въ основѣ этой перпендикулярности стѣнокъ ячей другъ къ другу, заключается, какъ мнѣ кажется, въ томъ, что такимъ образомъ достигается — наименьшая затрата матеріала, такъ какъ длина стѣнокъ въ этомъ случаѣ наиболѣе короткая, и, въ то же время, — наибольшая прочность постройки.

Кромѣ *Halt. grandinella*, тонкій альвеолярный слой эктоплазмы и покрывающую ее пелликулу описалъ В. Шевяковъ, у экземпляровъ *Str. sulcatum*, наблюдавшихся имъ въ Австраліи, и у *Strob. gyrans*.

У *Str. turbo*, встрѣченнаго мной, я могъ констатировать присутствіе очень тонкаго слоя альвеолярной эктоплазмы, ограниченнаго снаружи пелликулой, хотя на нѣкоторыхъ экземплярахъ, казалось, виденъ былъ только слой гомогенной эктоплазмы, что служитъ указаніемъ на общность происхожденія этихъ двухъ эктоплазматическихъ слоевъ.

Студенистая оболочка. У нѣкоторыхъ, правда немногихъ, инфузорій, кромѣ пелликулы, тѣло бываетъ покрыто еще студенистой оболочкой

различной толщины, являющейся продуктомъ дѣятельности эктоплазмы.

Въ литературѣ, бывшей въ моемъ распоряженіи, я не встрѣтилъ никакихъ указаній на присутствіе этого слоя у видовъ, принадлежащихъ къ сем. *Halterina*.

У *Halteria grandinella*, за исключеніемъ одного очень сомнительнаго случая, когда я видѣлъ подобную студенистую оболочку, мнѣ вообще не удалось доказать ея присутствія [1]).

Энтоплазма, на долю которой приходятся процессы усвоенія веществъ, выполняетъ бо́льшую часть тѣла инфузоріи и имѣетъ ячеистую структуру; констатировать эту послѣднюю возможно, однако, лишь при большомъ навыкѣ, такъ какъ ее легко смѣшать съ явленіемъ, которое представляетъ сильно вакуолизированная плазма. Энтоплазма.

Мнѣ самому, судя по тому, что я видѣлъ на своихъ препаратахъ и при раздавливаніи *H. grandinella* въ водѣ удалось, кажется, констатировать также и у нея ячеистое строеніе энтоплазмы.

Относительно строенія энтоплазмы другихъ представителей этого семейства намъ не извѣстно почти ничего, потому что большинство наблюденій надъ ними относится къ довольно раннему времени.

Какъ извѣстно, заглоченная инфузоріей пища не остается все время на одномъ и томъ же мѣстѣ, но постоянно передвигается съ различными у разныхъ видовъ скоростью и направленіемъ, что, несомнѣнно, зависитъ отъ смѣщенія ячеекъ энтоплазмы, происходящаго вслѣдствіе постояннаго измѣненія въ различныхъ мѣстахъ клѣтки ея химическаго состава и неразрывно связаннаго съ этимъ измѣненія физическихъ условій. Циркуляція энтоплазмы.

Желая доказать циркуляцію энтоплазмы у *H. grandinella*, я, благодаря тому, что въ акваріяхъ зоотомическаго кабинета

---

[1]) Я подозрѣваю, что тотъ экземпляръ *H. grandinella*, у котораго я ясно видѣлъ присутствіе студенистаго слоя при помощи воднаго раствора метиленовой сини, начиналъ инцистироваться, а этотъ процессъ, какъ мы увидимъ позднѣе, сопровождается, между прочимъ, выдѣленіемъ студенистой оболочки (*Ectocyste*).

въ послѣднее время (осень 1899 г.) появилась упомянутая инфузорія, произвелъ рядъ наблюденій въ этомъ направленіи.

Для выясненія движенія энтоплазмы я прибѣгъ къ способу, впервые предложенному для изученія инфузорій Gleichen'омъ v. Russwurm'омъ въ 1777 году и затѣмъ примѣненному Ehrenberg'омъ при опредѣленіи положенія рта у *Halteria grandinella*, — а именно — кормилъ ихъ зернышками индиго и кармина.

Помѣщая изучаемыхъ мной, предварительно поголодавшихъ *H. grandinella* въ воду, содержавшую зерна индиго, я затѣмъ минутъ черезъ 10—20 переносилъ ихъ на предметное стекло и изслѣдовалъ подъ микроскопомъ.

Въ энтоплазмѣ такихъ инфузорій всегда замѣчалось 2—3 скопленія зеренъ краски, расположеніе которыхъ было, повидимому, совершенно произвольно. Однако, при болѣе внимательномъ и продолжительномъ наблюденіи, — легко можно было отыскать извѣстную правильность въ ихъ относительномъ положеніи: всѣ они располагались почти параллельно движенію энтоплазмы, которое у *H. grandinella* направляется по продольной оси тѣла отъ рта къ заднему концу, гдѣ происходитъ затѣмъ фонтановидное раздѣленіе тока, обѣ вѣтви котораго отсюда поворачиваютъ обратно къ ротовому полюсу.

Циркуляція энтоплазмы происходитъ очень медленно: однако, скорость ея движенія, къ сожалѣнію, мнѣ не удалось вычислить.

Производныя эктоплазмы. Инфузоріи, представляютъ изъ себя сильно дифференцированную клѣтку, что сказывается рѣшительно во всемъ.

Нигдѣ, напримѣръ, среди одноклѣточныхъ организмовъ — мы не встрѣчаемся съ такой сложностью эктоплазматическихъ образованій, какъ у *Infusoria*; ихъ органы передвиженія—si venia verbo!—также ушли далеко впередъ, сравнительно съ псевдоподіями *Sarcodina* и жгутами *Mastigophora*.

У инфузорій они служатъ, какъ и у другихъ классовъ Простѣйшихъ, не только для передвиженія, но и для привлеченія пищи и являются уже въ видѣ цѣлаго ряда образованій, представленныхъ рѣсничками и ихъ производными

Рѣснички инфузорій представляютъ собой эктоплазмати- Рѣснички.
ческія образованія и состоятъ изъ того вещества, которое
входитъ въ составъ пелликулы.

У большинства представителей *Oligotricha* и въ частности среди сем. *Halterina* мы встрѣчаемъ почти полную редукцію рѣсничнаго покрова.

Между изучаемыми нами организмами рѣснички извѣстны только у *Strombidium acuminatum* и *Halteria volvox*.

Въ первомъ случаѣ онѣ расположены въ косой рядъ на центральной сторонѣ инфузоріи и описываются Stein'омъ (35), какъ—„feine Wimpern". Подробностей ихъ устройства мы у Stein'a не находимъ, такъ что за отсутствіемъ рисунка нельзя сказать ничего опредѣленнаго объ ихъ величинѣ и формѣ.

У *Halteria volvox* Claparède и Lachmann (3) описали въ средней части тѣла поясъ длинныхъ рѣсничекъ, направленныхъ назадъ и неподвижныхъ въ нормальныхъ условіяхъ [1]).

Судя по рисунку, длина ихъ, вѣроятно, колеблется между 0,015—0,02 mm.

При редукціи рѣсничнаго покрова у инфузорій появляются особыя крупныя рѣснички или *cirri* (Claparède et Lachmann (3) (стр. 19). Cirri, или крупныя рѣснички.

По дѣйствію на нихъ реактивовъ, которые разъединяютъ эти *cirri* на отдѣльныя фибрилли, а также по часто замѣтной продольной штриховатости — полагаютъ, что онѣ представляютъ собой образованіе, гомологичное группѣ склеившихся рѣсничекъ.

Среди представителей сем. *Halterina* мы находимъ *cirri* только у *Strombidium urceolare*, гдѣ ихъ описалъ Stein (35)—какъ сильныя, извитыя рѣсницы.

Кромѣ того, по мнѣнію Maupas (20), онѣ исполняютъ здѣсь еще особую функцію, а именно—служатъ для прикрѣпленія инфузоріи къ субстрату при помощи клейкаго вещества, выдѣляемаго на ихъ свободномъ концѣ [2]).

---

[1]) «Ces cils ne paraissent aucunement servir à la locomotion, du moins nous les avons toujours vus parfaitement immobiles» (стр. 370).

[2]) «Probablement leur extrémité libre est douée de propriétés agglutinantes, qui leur permettent d'adhérer aux objets», (стр. 629).

Въ то же время Maupas (20) указываетъ, что у этихъ рѣсницъ свободный конецъ усаженъ рядомъ небольшихъ выступовъ почти на треть своей длины. Выступы эти онъ сравниваетъ съ зубцами гребенки.

Maupas ставитъ это въ связь съ ихъ назначеніемъ — служить орудіемъ прикрѣпленія и говоритъ, что этимъ увеличивается поверхность соприкосновенія.

Такое объясненіе мнѣ кажется натяжкой, такъ какъ эти выступы соотвѣтствуютъ отдѣльнымъ фибриллямъ, составляющимъ описываемыя *cirri*, и встрѣчаются среди подобныхъ образованій у массы другихъ видовъ, гдѣ вовсе нельзя подозрѣвать функціи прикрѣпленія.

Мерцательныя пластинки.

Затѣмъ, при разсмотрѣніи эктоплазматическихъ образованій рѣсничныхъ инфузорій мы наталкиваемся на такъ назыв. мембранеллы или мерцательныя пластинки, гомологичныя ряду склеенныхъ между собою рѣсничекъ и встрѣчающіяся у всѣхъ *Spirotricha*, гдѣ онѣ образуютъ адоральную спираль, окаймляющую перистому.

Среди представителей сем. *Halterina* — мембранеллы являются въ видѣ длинныхъ треугольныхъ листочковъ, изогнутыхъ на подобіе серпа; ихъ внутренній край очень часто такъ же, какъ и *cirri*, является расщепленнымъ на отдѣльныя фибрилли, что особенно ясно выступаетъ на препаратахъ фиксированныхъ осміевой кислотой.

Составъ адоральной спирали *Halterina* изъ особыхъ „мерцательныхъ пластинокъ“ былъ впервые констатированъ Sterk (36); затѣмъ это подтвердили Maupas (20), Entz (8) Bütschli (2) и др.

Какъ у *Halt. grandinella*, такъ и у *Strombidium turbo* подробно изслѣдовалъ строеніе мембранеллъ и распаденіе ихъ на отдѣльныя волоконца отъ дѣйствія реактивовъ.

Форма мерцательныхъ пластинокъ у этихъ видовъ напоминаетъ саблю или серпъ; выпуклая сторона ихъ обращена всегда наружу, а вогнутая внутрь, причемъ послѣдняя часть бываетъ какъ бы размочалена, такъ какъ именно съ этой стороны происходитъ распаденіе мембранеллъ на отдѣльныя фибрилли, соотвѣтствующія рѣсничкамъ.

Дѣйствіе реактивовъ на вещество, склеивающее отдѣльныя волоконца — рѣснички, было давно уже указано Gourret и Roeser'омъ (13) для *Strombidium sulcatum*.

У *Strobilidium gyrans* подобная форма мембранеллъ описана Шевяковымъ (28), причемъ имъ была также констатирована ихъ штриховатость, соотвѣтствующая отдѣльнымъ рѣсничкамъ.

Длина мембранеллъ у *Halt. grandinella*, по моимъ измѣреніямъ, колеблется между 0,013—0,019 mm.; у *Strobil. gyrans* [1]) доходитъ до 0,03 mm. и у *Str. stylifer* [2]) до 0,026 mm.

Строенія, подобнаго тому, какое Schuberg описываетъ у мембранеллъ *Bursaria truncatella* [3]), т. е. присутствія особой *Basallamelle* и прилегающихъ къ ней съ двухъ сторонъ рядовъ склеенныхъ волосковъ, мнѣ, не смотря на рядъ попытокъ, не удалось найти у *Halteria grandinella*.

Я убѣжденъ, что, по крайней мѣрѣ у этого вида, составъ мерцательныхъ пластинокъ гораздо проще и представляетъ ни что иное, какъ одинъ рядъ рѣсницъ, спаянныхъ клейкимъ веществомъ.

Число мембранеллъ въ разсматриваемомъ нами семействѣ, гдѣ ими ограничиваются почти всѣ рѣсничныя образованія, — очень не велико и, вѣроятно, колеблется между 16 и 30.

Такъ у *Stromb. sulcatum* по Entz'у (8) число мерцательныхъ пластинокъ околоротовой спирали равно 16—18.

У *Halteria grandinella* я находилъ отъ 20 до 30 мембранеллъ.

Мерцательная перепонка.

Слѣдующимъ, очень родственнымъ мерцательнымъ пластинкамъ эктоплазматическимъ образованіемъ является мерцательная перепонка, представляющая собой, обыкновенно, тонкую, длинную, поперечно заштрихованную плазматическую ленту, очень часто раздѣляющуюся на свободномъ концѣ на отдѣльныя волоконца.

---

[1]) W. Schewiakoff (28).

[2]) Levander (19).

[3]) Schuberg. *Ueber den Bau der Bursaria truncatella* (стр. 399) Morph. Iahrbuch. Bd. 12 Heft 3, стр. 333—365.

Этотъ фактъ вмѣстѣ съ поперечной штриховатостью и способностью разрываться по этимъ штрихамъ на отдѣльныя фибрилли ясно указываетъ на происхожденіе мерцательныхъ перепонокъ изъ ряда рѣсничекъ.

Среди сем. *Halterina* до сихъ поръ мерцательныя перепонки извѣстны у *Strombidium sulcatum*, согласно описанію Entz'a (8), который говоритъ: „Der innere Rand des spaltartigen Peristoms trägt, wie bei den Oxytrichinen, ein schmales undulirendes Band“ [1]), и, кромѣ того, у *Stromb. viride*, гдѣ ея присутствіе только очень недавно констатировано Roux (26).

У *Halteria grandinella* и *Strombidium turbo* я не нашелъ никакого образованія, которое можно бы было принять за мерцательную перепонку.

Осязательныя (прыгательныя) щетинки.

Кромѣ описанныхъ уже производныхъ эктоплазмы у нѣкоторыхъ инфузорій мы находимъ еще образованія, родственныя рѣсничкамъ, но исполняющія, повидимому, какую-то особую функцію, мало до сихъ поръ выясненную,—это осязательныя, или для даннаго случая вѣрнѣе — прыгательныя — щетинки.

Эти щетинки представляютъ, по большей части, длинныя, уплотненныя, упругія, малоподвижныя рѣснички.

Способность къ передачѣ ощущеній (осязанія) пока доказана у очень небольшого числа инфузорій, снабженныхъ такими образованіями.

На основаніи своихъ наблюденій надъ *Halteria grandinella* я могу сказать, что функція ихъ связана съ перемѣной направленія движенія; инфузорія обыкновенно движется по прямой линіи при помощи своихъ мерцательныхъ пластинокъ, но лишь только ея прыгательныя щетинки повернутся около точки ихъ прикрѣпленія и направятся вверхъ параллельно длинной оси тѣла [2]), какъ вдругъ инфузорія какъ-бы скачкомъ поворачиваетъ куда-нибудь въ сторону и исчезаетъ изъ поля зрѣнія микроскопа.

---

[1]) l. c. стр. 385.

[2]) Мнѣ приходилось наблюдать только такое измѣненіе въ положеніи щетинокъ.

Благодаря этой особенности Claparède и Lachmann (3) дали этимъ осязательнымъ щетинкамъ *Halteria* названіе — „скакательныхъ“ („soies saltatrices“).

Среди сем. *Halterina* упомянутыя щетинки встрѣчаются только у *H. gradinella* и *H. volvox*, причемъ у обѣихъ занимаютъ одно и то же положеніе, а именно расположены въ экваторіальной плоскости тѣла.

У *H. gradinella*, какъ мнѣ кажется, прыгательныя щетинки располагаются въ три ряда, по параллельнымъ кругамъ, по семи въ каждомъ, такъ, что три соотвѣтствующія щетинки располагаются другъ надъ другомъ по меридіанальнымъ кругамъ.

Шиповидный отростокъ.

Levander (19) у своего *Stromb. stylifer* описываетъ на заднемъ концѣ тѣла особый шиповидный отростокъ, загнутый немного влѣво и постепенно утончающійся къ верхушкѣ; длина его равна 0,022 mm.

Онъ никогда не наблюдалъ, чтобы этотъ шипъ раздѣлялся на фибрилли, хотя на тѣхъ же самыхъ экземплярахъ, фиксированныхъ осміевой кислотой, мерцательныя пластинки оказывались распавшимися на отдѣльныя волокна.

Я, однако, скорѣе склоненъ разсматривать его, какъ комплексъ склеенныхъ рѣсничекъ, чѣмъ какъ особый выростъ тѣла; въ пользу этого мнѣнія говоритъ также и то, что иногда этотъ шипъ, по словамъ Levander'а, имѣетъ слабую продольную штриховатость.

Трихоцисты.

У нѣкоторыхъ видовъ рода *Strombidium* мы встрѣчаемся съ особыми образованіями, извѣстными подъ именемъ трихоцистъ. Появляясь у *Mastigophora* [1]), онѣ достигаютъ наибольшаго развитія у *Infusoria aspirotricha* и среди *Spirotricha* извѣстны, кажется, только въ сем. *Halterina* [2]).

Впервые на присутствіе этихъ образованій, какъ *трихоцистъ* у представителей этого семейства указалъ *O. Bütschli* (1) въ 1873 г. для *Str. sulcatum*, хотя извѣстны онѣ

---

[1]) *Gonyostomum semen.*

[2]) Не считая, конечно, образованій, напомин. трихоцисты у *Campanella Goldf.* (=*Epistylis umbellaria L. sp.*) и у *Ophryodendron* (изъ *Suctoria*).

были гораздо ранѣе, такъ, напр., Stein (35) описалъ ихъ у *Str. viride*, какъ „Stäbchen von noch unbekannter Natur“.

Трихоцисты у всѣхъ видовъ *Strombidium*, снабженныхъ ими, представляютъ собой длинныя палочкообразныя производныя эктоплазмы, служащія, по аналогіи съ *Inf. aspirotricha*, органами защиты, хотя прямыхъ наблюденій надъ ихъ функціей у описываемаго семейства до сихъ поръ сдѣлано не было.

При дѣйствіи реактивовъ (раздражителей) и при подсыханіи (Entz)—трихоцисты выстрѣливаютъ длинную тонкую нить, въ нѣсколько разъ превосходящую ихъ первоначальную длину.

Наблюденія въ этомъ направленіи имѣются пока только надъ *Str. sulcatum*, гдѣ они произведены Entz'омъ (8).

При выстрѣливаніи, (если только оно здѣсь можетъ происходить въ нормальныхъ условіяхъ!) трихоцисты *Str. sulcatum*, судя по описанію Entz'a и Gourret и Roeser'a (13), не выбрасываются вполнѣ изъ тѣла инфузоріи.

Положеніе этихъ органовъ защиты (конечно, не нападенія!) особенно интересно у *Str. sulcatum*, гдѣ они помѣщаются въ нижней конусообразно-заостренной части тѣла, параллельно ея поверхности, довольно близко другъ около друга, придавая ей, такимъ образомъ, очень оригинальный видъ, что дало поводъ Claparède'y и Lachmann'y (3) сказать: „sa partie postérieure (*Str. sulc.*), légèrement conique, présente des côtes longitudinales en forme de batonnets rigides“ [1]).

Хотя нужно прибавить, что у нѣкоторыхъ экземпляровъ этого вида Entz (8) встрѣчалъ отдѣльныя группы трихоцистъ и въ прочихъ частяхъ тѣла.

У *Str. viride*, по словамъ Roux (26), трихоцисты являются въ видѣ длинныхъ палочекъ съ 3—4 сильно преломляющими свѣтъ точками и расположены въ видѣ пояска въ средней части тѣла инфузоріи, параллельно ея поверхности.

Эти образованія у даннаго вида не вполнѣ похожи на настоящія трихоцисты, такъ какъ они сохраняютъ одну и ту же длину, какъ внутри, такъ и внѣ тѣла организма.

---

[1]) l. c. стр. 371.

У *Strombidium*, описаннаго Entz'омъ (8), какъ разновидность *Str. sulcatum* [*var. oblonga* [1])], трихоцисты разбросаны въ безпорядкѣ въ эктоплазмѣ инфузоріи и направляются своимъ острымъ концомъ къ ея поверхности.

Stromb. stylifer. имѣетъ по срединѣ тѣла экваторіальный поясъ трихоцистъ, расположеніе которыхъ очень оригинально — передніе ихъ концы, направленные вверхъ, подходятъ къ пелликулѣ, тогда какъ задніе направляются внутрь подъ острымъ угломъ къ продольной оси инфузоріи.

Levander (19) думаетъ, что этотъ поясъ состоитъ изъ нѣсколькихъ рядовъ трихоцистъ, лежащихъ другъ надъ другомъ.

Обычное положеніе трихоцистъ—перпендикулярно поверхности тѣла — наблюдается, какъ извѣстно, только у *Str. sulcatum var. oblonga* (*Str. Entzei* mihi).

Чѣмъ объясняется расположеніе ихъ у прочихъ видовъ этого рода параллельно поверхности тѣла — токами ли въ въ энтоплазмѣ инфузоріи, или оно зависитъ отъ какихъ-либо иныхъ причинъ—вопросъ будущаго, такъ какъ въ настоящее время нѣтъ ровно никакихъ опытныхъ данныхъ для выясненія причины такого расположенія этихъ organula у разсматриваемаго семейства [2]).

При перемѣщеніи ротового отверстія съ верхняго полюса—внизъ, ближе къ срединѣ тѣла, несомнѣнно, должна была возникнуть ассиметрія формы, какъ уже мы указывали это выше, и повести за собой образованіе у инфузоріи особаго приспособленія для направленія пищи въ ротъ. Перистома.

У всѣхъ высшихъ представителей *Infusoria*, т. е. у *Spirotricha* мы встрѣчаемъ особую выемку въ тѣлѣ инфузоріи, ведущую къ ротовому отверстію и отграниченную, по крайней мѣрѣ хоть отчасти, отъ остальной поверхности поясомъ адоральныхъ мерцательныхъ пластинокъ — такъ назыв. перистому [3]).

---

[1]) *Strombidium Entzei* mihi.

[2]) Очень можетъ быть, что такое расположеніе трихоцистъ стоитъ въ тѣсной связи съ ихъ функціональной недѣятельностью, что выражается также и въ измѣненіи ихъ строенія, какъ мы это видѣли у *Str. viride.*

[3]) Перистома встрѣчается также и у нѣкотор. *Infus. aspirotricha trichostomata.*

У представителей сем. Halterina въ образованіи перистомы заключается особенность, ярко указывающая на ихъ родство съ отрядомъ *Heterotricha* и именно съ сем. *Stentorina*.

Какъ здѣсь, такъ и тамъ, перистома располагается почти перпендикулярно къ продольной оси инфузоріи и при этомъ является совершенно лишенной рѣсницъ, что, впрочемъ, вполнѣ согласуется съ характеромъ остальной поверхности тѣла разсматриваемыхъ нами организмовъ, такъ какъ у всѣхъ ихъ редукція рѣсничнаго покрова выражается въ сильной степени.

Перистома, занимая верхній, передній край инфузоріи, продолжается въ особую выемку на вентральной ея сторонѣ, въ концѣ которой (выемки!) помѣщается ротовое отверстіе.

Адоральная зона мембранеллъ, начинаясь отъ рта, подымается, спирально изгибаясь, по лѣвому краю упомянутой выемки, затѣмъ окружаетъ перистому съ задней, дорзальной стороны и спускается, по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ видовъ сем. *Halterina*, по правому краю инфузоріи внизъ почти до самаго ротового отверстія, описывая, такимъ образомъ, какъ бы полный кругъ.

У представителей разсматриваемаго нами семейства—перистома достигаетъ сильнаго развитія, и ея поверхность обладаетъ способностью выдаваться вверхъ.

Среди р. *Halteria* эта способность выражена слабо, но за то у нѣкоторыхъ видовъ *Strombidium* мы встрѣчаемся съ очень развитыми образованіями, подымающимися въ видѣ конусообразныхъ выступовъ на центральной части перистомы, какъ напримѣръ у *Str. typicum*.

Въ другихъ случаяхъ, когда поясъ околоротовыхъ мерцательныхъ пластинокъ не подходитъ съ правой стороны къ ротовому отверстію, мы можемъ различать собственно перистому, находящуюся въ лѣвой части тѣла около рта, и, такъ называемое, „боковое поле“ („*aire laterale*“ — Maupas; „*Stirnfeld*“—Stein).

«Боковое поле».

Это послѣднее служитъ продолженіемъ вентральной поверхности инфузоріи и постепенно переходитъ слѣва въ перистому, такъ что нельзя провести между ними никакой рѣзкой, опредѣленной границы.

У нѣкоторыхъ видовъ р. *Strombidium* — передняя часть этого „бокового поля“ образуетъ особый хоботообразный выступъ, при помощи котораго они могутъ иногда прикрѣпляться къ субстрату, — напримѣръ къ водорослямъ, и даже переползать по нимъ, что подтверждается наблюденіями Entz'а надъ *Str. sulcatum*.

У *Str. stylifer* указанное „лобное или боковое поле“ даетъ начало въ своей правой части сжатому слѣва и справа „гребню“, переходящему вверхъ въ особый отростокъ, которому Levander (19) даетъ названіе—„*Apicalzapfen*“.

Ротъ и глотка.

Ротъ, въ простѣйшемъ случаѣ, представляетъ небольшое отверстіе или щель, открывающуюся прямо въ энтоплазму (*Str. gyrans*). [В. Шевяковъ (28)]; въ другихъ случаяхъ онъ бываетъ снабженъ, кромѣ того, воронкообразной, изогнутой трубочкой, лишенной какихъ бы то ни было придатковъ (въ разсматр. семействѣ!) и называемой глоткой.

Присутствіе глотки среди *Halterina*—до сихъ поръ констатировано лишь у немногаго числа видовъ [*Str. sulcatum*—Entz (8); *Halteria grandinella* — Bütschli (2); *Str. stylifer*—Levander (19) и *Str. viride*—Roux (26)].

Я, съ своей стороны, долженъ сказать, что на столько трудно, какъ мнѣ кажется, различить, гдѣ кончается оральная часть перистомы и гдѣ начинается глотка, что у представителей разсматриваемаго семейства невозможно говорить о ней, какъ о какомъ-то совершенно особомъ образованіи.

Исходя изъ этого положенія, я склоненъ признать, что глотка всѣхъ *Halterina* является съ характеромъ чисто эктоплазматическимъ и образована впячиваніемъ эктоплазмы внутрь тѣла. Доказать это, благодаря незначительной величинѣ *Halteria grandinella*, мнѣ пока не удалось, не смотря на попытки выяснить соотношеніе экто-и энто-плазматическихъ образованій въ этомъ мѣстѣ.

Порошица.

У всѣхъ инфузорій, снабженныхъ ртомъ, мы встрѣчаемъ также и особое отверстіе, служащее для выведенія не усвоенныхъ пищевыхъ остатковъ,—или порошицу.

Порошица, какъ я ее видѣлъ у *Halteria grandinella*, пред-

ставляетъ собой очень коротенькую трубочку, проходящую черезъ эктоплазму, и замѣтна лишь во время дефекаціи.

Относительно ея положенія, несомнѣнно стоящаго въ связи съ положеніемъ рта и съ направленіемъ токовъ энтоплазмы,—у представителей сем. *Halterina* до сихъ поръ извѣстно очень мало.

По наблюденіямъ Stein'a (34) у *Halteria grandinella* порошица лежитъ на нижнемъ концѣ тѣла, у *Str. sulcatum* [Entz (8)] она открывается недалеко отъ сократительной вакуоли, находящейся немного ниже перистомы, возлѣ лѣваго края инфузоріи.

Мнѣ самому пришлось наблюдать положеніе порошицы у *H. grandinella*, въ энтоплазмѣ которой находились зерна индиго, и я не могу согласиться со Stein'омъ (34), такъ какъ по моему она открывается у этого вида такъ же, какъ у *Str. sulcatum*, недалеко отъ сократительной вакуоли.

У *Str. viride*, по словамъ Roux (26), порошица находится въ нижней части тѣла инфузоріи.

Сократительная вакуоль. Сократительныя вакуоли, служа для вывода воды, введенной въ энтоплазму черезъ ротовое отверстіе вмѣстѣ съ пищей, несутъ въ то же время дыхательныя функціи, удаляя углекислоту (CO_2),—продуктъ газоваго обмѣна клѣтки,—обмѣниваемую водой на принесенный кислородъ.

Другая функція сократительной вакуоли—выведеніе наружу послѣднихъ продуктовъ обмѣна веществъ или, такъ называемыхъ, выдѣлительныхъ тѣлецъ,—только въ послѣднее десятилѣтіе была доказана для инфузорій Шевяковымъ (29) (1893).

Сократительная вакуоль въ сем. *Halterina*, какъ и у другихъ инфузорій, залегаетъ непосредственно подъ эктоплазмой и открывается наружу посредствомъ маленькаго выводного отверстія—porus excretorius,—отъ котораго черезъ эктоплазму до вакуоли идетъ небольшая тоненькая трубочка, что подтверждается и моими наблюденіями надъ *H. grandinella*; замѣтна послѣдняя (трубочка!) только во время сокращенія вакуоли, когда содержимое ея устремляется наружу и раздвигаетъ спавшіяся стѣнки выводного канала.

У всѣхъ представителей описываемаго нами семейства вакуоль — одна и находится, по большей части, съ лѣваго края перистомы, недалеко отъ ротового отверстія (*H. grandinella Str. sulcatum, Str. typicum, Str. stylifer., Str. urceolare* [1]).

Нѣсколько отличается по положенію сократительная вакуоль у *Strob. gyrans*, гдѣ она находится справа въ нижнемъ концѣ тѣла; здѣсь она еще интересна тѣмъ, что къ концу діастолы давленіе ея на прилегающія части протоплазмы столь велико, что окололежащій альвеолярный слой какъ бы вздувается въ этомъ мѣстѣ надъ поверхностью тѣла инфузоріи въ видѣ небольшого бугорка [2]).

Porus excretorius у *Halt. grandinella* помѣщается, какъ мнѣ кажется, нѣсколько сбоку, ближе, однако, къ вентральной сторонѣ организма; у *Str. sulcatum*, по наблюденію Entz'a (8), выводной протокъ сократительной вакуоли, напротивъ, открывается на дорзальной сторонѣ инфузоріи.

Образованіе сократительной вакуоли, происходящее вслѣдствіе сліянія маленькихъ капелекъ воды, находящихся въ энтоплазмѣ, совершается очень быстро и только для *Str. sulcatum* Шевяковымъ (28) описаны, такъ называемыя, вторичныя сократительныя вакуоли, которыя появляются вслѣдъ за систолой и постепенно своимъ сліяніемъ образуютъ главную сократительную вакуоль [3]).

Переходя, затѣмъ, къ числу сокращеній вакуоли въ опредѣленный промежутокъ времени, я могу привести только данныя, полученныя мной—относительно *H. grandinella*, у ко-

---

[1]) Maupas (20) относитъ *Str. urceolare* и *Str. sulcatum* къ видамъ, не имѣющимъ сократительной вакуоли, но относительно первой инфузоріи этому противорѣчитъ описаніе Stein'a (35), а у второй—ея присутствіе констатировано Claparède'омъ и Lachmann'омъ (3), Entz'омъ (8), Gourret и Roeser'омъ (13) и Шевяковымъ (28).

[2]) Очень маленькая сократительная вакуоль *Str. viride* располагается въ средней части тѣла, тотчасъ подъ ротовымъ отверстіемъ [Roux (26)].

[3]) Относительно процесса образованія сокр. вакуоли *Strombidium stylifer*—Levander (19) не даетъ ровно никакихъ указаній, но, судя по его рисунку, можно предположить, что и у этого вида имѣетъ мѣсто образованіе вторичныхъ сократ. вакуолей.

торой число сокращеній въ минуту колеблется между 7 и 10, и—*Str. turbo*, гдѣ вакуоль опоражнивалась около 7—8 разъ въ минуту.

О числѣ сокращеній вакуоли у другихъ видовъ сем. *Halterina* ничего неизвѣстно; только Roux (26) говоритъ, что у *Str. viride* они слѣдуютъ очень быстро другъ за другомъ.

Выдѣлительныя тѣльца. Въ энтоплазмѣ нѣкоторыхъ экземпляровъ *H. grandinella* и *Str. turbo*, наблюдавшихся мной, встрѣчались небольшія темныя тѣльца, иногда круглой, иногда же какъ бы кристаллической формы, которыя при ближайшемъ изслѣдованіи оказались, такъ называемыми, „выдѣлительными тѣльцами", образованіе и химическій составъ [$Ca_3(PO_4)_2$] которыхъ точно изслѣдованы В. Шевяковымъ (29) на выдѣлительныхъ тѣльцахъ *Paramaecium caudatum*.

Что касается нахожденія ихъ у *Halteria* и *Strombidium*,— то, какъ мнѣ извѣстно, для этихъ родовъ они указываются здѣсь впервые [1]).

Я ни разу не наблюдалъ образованія упомянутыхъ включеній, такъ какъ всегда находилъ инфузорій, выдѣлительныя тѣльца которыхъ свободно лежали въ энтоплазмѣ, по большей части въ недалекомъ разстояніи отъ сократительной вакуоли.

Пигментъ. Нѣкоторые представители р. *Strombidium* (*Str. typicum.*; *Str. stylifer.*; *Str. sulcatum*) очень часто бываютъ окрашены, вслѣдствіе присутствія пигмента, въ желтый цвѣтъ различныхъ оттѣнковъ, что возможно, вѣроятно, поставить въ извѣстную, близко еще не изслѣдованную зависимость отъ рода ихъ пищи.

Такъ, *Str. sulcatum*, по описанію Claparède'a и Lachmann'a (3), окрашенъ въ темно-желтый цвѣтъ, тогда какъ всѣ экземпляры этого вида, изслѣдованные Entz'омъ (8), были, напротивъ, безцвѣтны.

Levander (19) также высказывается въ пользу этого взгляда и думаетъ, что окраска *Str. stylifer* зависитъ отъ красящаго вещества діатомей и *Dinoflagellata*.

---

[1]) Maupas (20) указалъ ихъ для *Halteria pulex* (= *Mesodinium pulex*).

Зависимость между цвѣтомъ пищевыхъ частицъ и окраской инфузорій является, безъ сомнѣнія, такимъ вопросомъ, для выясненія котораго потребуется не мало времени, такъ какъ всего вѣроятнѣе, что красящія вещества не просто отлагаются въ стѣнкахъ ячеекъ альвеолярнаго слоя, а испытываютъ передъ этимъ сложныя химическія превращенія, идущія рука объ руку съ перевариваніемъ пищи въ энтоплазмѣ инфузоріи.

Зоохлореллы.

По описанію Stein'a (35), *Str. viride* интензивно окрашенъ въ зеленый цвѣтъ, благодаря присутствію маленькихъ шаровидныхъ включеній хлорофилла, представляющихъ собой, конечно, ни что иное, какъ «зоохлореллы», или маленькія одноклѣтныя водоросли [1]), природа которыхъ была впервые указана Brandt'омъ [2]), а дальнѣйшія біологическія данныя выяснены В. Шевяковымъ (27) и нѣкоторыми другими авторами [Geza-Entz (1882); Kessler (1882); Фаминцынъ (1891) etc.].

Парагликогенъ.

Въ энтоплазмѣ *Strombidium sulcatum* Bütschli (1) наблюдалъ особыя включенія, отнесенныя имъ, благодаря ихъ химическому составу, къ веществу, похожему на крахмалъ („*amyloidartige Substanz*"), которому позднѣе дано было названіе „парагликогена" („*Paraglycogen*").

Эти тѣльца являются здѣсь въ видѣ свѣтлыхъ, маленькихъ листочковъ, ограниченныхъ правильными двойными контурами, что позволяетъ разсматривать ихъ, какъ кристаллическія образованія; при обработкѣ іодомъ и H_2SO_4 они красятся въ фіолетовый цвѣтъ.

Ядро.

Представляя собой клѣтку, чрезвычайно усложнившуюся морфологически и физіологически, инфузоріи во многомъ отличаются отъ прочихъ видовъ клѣтокъ, а также и отъ другихъ одноклѣтныхъ организмовъ.

Особенно рѣзко бросается въ глаза это различіе при разсмотрѣніи ядра, которое у инфузорій состоитъ изъ двухъ со-

---

[1]) Это подтверждено въ недавно появившейся работѣ Roux (26).

[2]) Brandt. *Ueber das Zusammenleben von Thiere und Algen.* Verhandl. d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin 1881.

idem. *Ueber die morph. u. physiol. Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren.* Arch. f. Anat. u. Physiol. 1882.

вершенно различныхъ анатомически и функціонально отдѣловъ—изъ макро-и микро-нуклеуса [1]).

Макронуклеусъ.

Опыты Nussbaum'a, Gruber'a, Balbiani и другихъ изслѣдователей надъ искусственнымъ дѣленіемъ инфузорій указали, между прочимъ, какую важную роль играетъ макронуклеусъ (ядро) въ вещественномъ обмѣнѣ клѣтки. Исходя изъ этихъ выводовъ, легко, какъ мнѣ кажется, указать на зависимость формы и положенія послѣдняго отъ формы тѣла инфузоріи.

Величина представителей разсматриваемаго нами семейства колеблется въ очень незначительныхъ предѣлахъ (дл. между 0,02 — 0,07 mm. и шир. между 0,02 — 0,05 mm.) и форма тѣла, въ большинствѣ случаевъ, приближается къ шару, благодаря чему форма макронуклеуса очень проста—онъ является шаровиднымъ или эллипсоидальнымъ и только у *Strob. gyrans* принимаетъ видъ длинной ленты, нѣсколько съуженной въ срединѣ и слегка расширяющейся по концамъ.

Макронуклеусъ въ сем. *Halterina* залегаетъ, какъ и у другихъ инфузорій, въ энтоплазмѣ и помѣщается въ срединѣ тѣла или немного ближе къ переднему концу; только у *Strob. gyrans* онъ лежитъ въ передней части, тотчасъ подъ перистомой, направляясь своей длинной осью перпендикулярно къ продольной оси инфузоріи параллельно дорзальной сторонѣ, при чемъ концы его немного загибаются впередъ къ ея вентральной поверхности.

Какъ такое положеніе, такъ и форма макронуклеуса у *Strobil. gyrans* легко, конечно, объясняется грушевидной формой организма, происходящей, несомнѣнно, отъ усиленнаго роста передней части тѣла инфузоріи, для чего, какъ уже было указано выше, требуется энергичное участіе ядра.

Макронуклеусъ всѣхъ рѣсничныхъ инфузорій снабженъ тонкой безструктурной оболочкой, что мнѣ удалось констатировать также у *Halteria grandinella* и *Strombidium turbo*

---

[1]) Гомологія послѣдняго изъ этихъ образованій съ центрозомой пока, по моему мнѣнію, не можетъ считаться прочно установленной и выясненной.

на изолированныхъ макронуклеусахъ, подвергнутыхъ дѣйствію 1% уксусной кислоты.

Плазматическое строеніе макронуклеуса, которому, какъ показали изслѣдованія Bütschli и др. ученыхъ, присуще ячеистое строеніе, у наблюдавшихся мной *H. grandinella* являлось по большей части однороднымъ и только у нѣкоторыхъ экземпляровъ—слегка волокнистымъ, тогда какъ у *Str. turbo* оно представлялось мелко зернистымъ.

Особая, оригинальная структура ядра среди представителей сем. *Halterina* была описана Entz'омъ (8) для *Str. ulcatum* и Levander'омъ (19) для *Str. stylifer*.

По ихъ словамъ макронуклеусы этихъ инфузорій заключаютъ въ своей плазматической массѣ особыя включенія или „внутренностныя тѣльца".

Эти круглыя образованія окаймлены свѣтлымъ полемъ и, судя по крайней мѣрѣ по описанію Entz'a, встрѣчаются только въ извѣстную пору жизни инфузоріи; они образуются, вѣроятно, вслѣдствіе скопленія сильно преломляющихъ свѣтъ зернышекъ [1]) вокругъ особыхъ тѣлецъ, залегающихъ въ пазухахъ ячеекъ макронуклеуса. Процессъ скопленія этихъ самостоятельно дѣлящихся зеренъ сопровождается разбуханіемъ ячеекъ макронуклеуса, идущимъ рука объ руку съ увеличеніемъ объема этихъ „внутренностныхъ включеній", достигающихъ подчасъ очень значительныхъ размѣровъ и затемняющихъ крупно-ячеистое строеніе макронуклеуса [2]).

Очень оригинально также строеніе ядра у нѣкоторыхъ экземпляровъ *Str. turbo*, какъ это описываетъ Stein (35). По его словамъ, у этого вида не рѣдко встрѣчаются довольно длинныя ядра (макронуклеусы), въ которыхъ недалеко отъ передняго и задняго концовъ находятся двѣ щелевидныя полости, идущія перпендикулярно длинной оси макронуклеуса.

---

[1]) Эти послѣднія были описаны Bütschli у бактерій и названы красными хроматиновыми зернышками; они хотя встрѣчаются и въ энтоплазмѣ, однако, все-таки представляютъ собой одну изъ главныхъ составныхъ частей макронуклеуса, въ которомъ залегаютъ вдоль граней ячеекъ.

[2]) Подобное строеніе микронуклеуса, судя по описанію Roux (26) наблюдается также у *Str. viride*.

Образованіе такихъ поперечныхъ щелей, согласно теперешнимъ воззрѣніямъ протистологовъ, находится въ прямой зависимости отъ извѣстной группировки и усиленнаго роста въ длину нѣкоторыхъ ячеекъ плазматическаго остова макронуклеуса, вызывающихъ образованіе поперечныхъ свѣтлыхъ полосокъ; эти послѣднія состоятъ, обыкновенно, изъ трехъ параллельныхъ рядовъ ячеекъ, сильно вытянутыхъ по своей длинной оси, такъ что стѣнки ихъ остаются невидимыми при слабыхъ увеличеніяхъ и, такимъ образомъ, получается впечатлѣніе отсутствія ядернаго вещества въ данномъ мѣстѣ [1]).

Относительно величины макронуклеуса въ сем. *Halterina* я могу привести лишь среднія данныя, касающіяся *Halt. grandinella*, гдѣ ядро мной было измѣрено у сравнительно большого числа экземпляровъ; длина его колеблется между 0,009 и 0,013 mm. и ширина между 0,004 и 0,006 mm.

Микронуклеусъ. Присутствіе микронуклеуса среди инфузорій, принадлежащихъ къ сем. *Halterina*, констатировано пока всего только у нѣсколькихъ видовъ (*H. grandinella*, *Str. sulcatum*, *Str. viride* и *Strobil. gyrans* [2]). Однако, исходя изъ сравнительно-анатомическихъ данныхъ, полученныхъ при изученіи класса инфузорій, можно съ увѣренностью говорить о несомнѣнномъ его присутствіи у всѣхъ видовъ названнаго семейства.

Форма микронуклеуса только что перечисленныхъ инфузорій—круглая, наиболѣе встрѣчающаяся у *Infusoria ciliata*.

Величина микронуклеуса была мной измѣрена только у *Halt. grandinella*, гдѣ діаметръ его колеблется между 0,002 и 0,003 mm.

Строеніе этого образованія я изучалъ у *H. grandinella* и *Str. turbo*; изолируя макро- и микро- нуклеусъ указанныхъ формъ и дѣйствуя на нихъ 1% уксусной кислотой, я могъ видѣть, что какъ тотъ, такъ и другой, снабжены гомогенной оболочкой, отстающей отъ плазматическаго содержимаго ихъ при дѣйствіи упомянутаго реактива.

---

[1]) Экземпляры этого вида (*Str. turbo*), попадавшіеся мнѣ, не имѣли описанной очень характерной особенности въ строеніи макронуклеуса.

[2]) и еще по моимъ наблюд. у *Str. turbo*.

Строеніе микронуклеуса у изслѣдованныхъ мной инфузорій этого семейства было очень просто, а именно—имѣло, обыкновенно, гомогенный безструктурный видъ, каковой сохранялся и на изолированныхъ ядрахъ.

Среди извѣстныхъ намъ представителей сем. *Halterina* можно различать двѣ группы, одна изъ нихъ заключаетъ въ себѣ виды, живущіе въ прѣсныхъ водахъ (*Halt. grandinella*, *H. volvox*, *Str. turbo*, *Str. viride*, *Strob. gyrans*), другая же — найденные до сихъ поръ исключительно въ моряхъ. (*Str. urceolare*, *Str. acuminatum*, *Str. turbo*, *Str. stylifer*); наконецъ, *Str. falcatum* встрѣчается, какъ въ морѣ, такъ и въ водахъ сончаковъ. Образъ жизни.

Виды р. *Strombidium*, водящіяся въ моряхъ, составляютъ довольно значительную часть ихъ пелагической фауны, и только *Str. stylifer*, какъ указываетъ Levander (19), встрѣчается, преимущественно, у береговъ,—водящіеся же въ прѣсныхъ водахъ предпочитаютъ медленно текущія или даже стоячія воды, какъ напр.—прудки, болотца, канавки и т. п., что, безъ сомнѣнія, находится въ близкой зависимости отъ рода принимаемой ими пищи.

Характеръ движенія инфузорій обусловливается, конечно, распредѣленіемъ мембранеллъ и рѣсничекъ и у большей части родовъ, принадлежащихъ къ сем. *Halterina*, состоитъ въ быстромъ поступательномъ движеніи, сопровождаемомъ вращеніемъ вокругъ оси. Движеніе.

Мнѣ очень часто приходилось наблюдать, какъ *H. grandinella* и *Str. turbo* останавливаются на одномъ мѣстѣ, поворачиваются перистомой вверхъ и начинаютъ быстро крутиться вокругъ продольной оси тѣла на подобіе волчка. Если такой родъ движенія происходитъ въ водѣ, въ которой плаваютъ частички индиго или кармина, то прекрасно можно видѣть водоворотъ, производимый мерцательными пластинками и въ то же время легко опредѣлить положеніе ротового отверстія инфузоріи.

Halt. grandinella при участіи (мало еще выясненномъ) своихъ прыгательныхъ щетинокъ легко и быстро можетъ измѣнить, какъ направленіе, такъ и быстроту своего движенія,

которое производитъ тогда впечатлѣніе скачковъ, что, вѣроятно, подало поводъ Ioblot назвать эту инфузорію, „la sauteuse“ и „la pirouette“ [1]).

Питаніе.

Питаніе инфузорій находится, безъ сомнѣнія, въ тѣсной зависимости отъ формы и величины ротового отверстія и вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, отъ устройства сопровождающихъ его рѣсничныхъ и другихъ придаточныхъ образованій.

У представителей разсматриваемаго нами семейства пища состоитъ изъ маленькихъ водорослей (діатомей, осцилларій), флагеллатъ и остатковъ высшихъ—растительныхъ и животныхъ—организмовъ,

Пищевыя вещества привлекаются ко рту вмѣстѣ съ токомъ воды, производимымъ адоральнымъ вѣнчикомъ мерцательныхъ пластинокъ, и образуютъ въ концѣ глотки, такъ назыв. пищевую вакуоль, которая подъ вліяніемъ силы, приложенной извнѣ, переходитъ въ энтоплазму, гдѣ и начинаетъ свое медленное передвиженіе, зависящее отъ циркуляціи протоплазмы внутри тѣла инфузоріи и сопровождаемое постепенной ассимиляціей заглоченной пищи (ср. стр. 11).

Инцистированіе.

При наступленіи неблагопріятныхъ условій существованія (недостатокъ пищи, высыханіе водоема, загниваніе воды и т. п.) инфузоріи переходятъ въ особое состояніе „скрытой жизни“ — „vie latente“ Claade Bernard'a — называемое инцистированіемъ [2]).

Процессъ инцистированія въ сем. *Halterina* извѣстенъ пока только у *Halteria grandinella*, гдѣ онъ былъ описанъ Fabre-Domerg'омъ (10).

Инцистированіе заключается въ томъ, что инфузорія останавливается, выталкиваетъ пищевыя вакуоли и, продолжая вращаться вокругъ продольной оси съ постепенно уменьшающеюся скоростью, выдѣляетъ одну или двѣ оболочки, которыя

---

[1]) Ioblot. *Observations d'histoire natur. faites avec le microscope etc.* Paris 1854—55, стр. 64, 65. Т. 7, ф. 9—12, 15.

[2]) Различаютъ, какъ мы знаемъ, у Infusoria ciliata цисты покоя и цисты размноженія, но такъ какъ вторыя не встрѣчаются въ сем. *Halterina*, то здѣсь будетъ итти рѣчь только о первыхъ.

я, слѣдуя Bütschli (2), называю „экто- и энто-цистой“ („*Ecto-* и *Ento-cyste*“).

Fabre-Domergue (10) описываетъ у *Halteria grandinella* одну простую, гладкую, „кожистую“ оболочку, которая сверху одѣта студенистымъ слоемъ, служащимъ для прикрѣпленія цисты къ субстрату и который, какъ думаетъ Fabre, образуется позднѣе, чѣмъ первая гладкая оболочка, что дало ему поводъ заключить о присутствіи въ цистахъ еще третьей оболочки (студенистой).

Однако, какъ мнѣ кажется и какъ давно уже указалъ Bütschli (2), эта студенистая оболочка, несомнѣнно, идентична съ „эктоцистой“ и выдѣляется инфузоріей въ началѣ инцистированія, а затѣмъ уже появляется вторая, внутренняя, болѣе плотная оболочка—„энтоциста“ [1]).

Размноженіе

Извѣстно, что размноженіе инфузорій можетъ происходить двумя путями: 1) поперечнымъ дѣленіемъ и 2) почкованіемъ.

Обращаясь къ разсмотрѣнію процесса размноженія въ ем. *Halterina* и просматривая имѣющуюся по этому предмету литературу, мы убѣждаемся, что у представителей описываемаго нами семейства оно происходитъ при помощи поперечнаго дѣленія пополамъ и при томъ въ свободно-плавающемъ состояніи.

Относительно почкованія есть только одно указаніе, сдѣланное Gourret и Roeser'омъ (13); они нашли два конъюгирующихъ индивида *Strombidium sulcatum*, которые дали потомъ начало еще двумъ индивидамъ при помощи небольшихъ почекъ, появившихся на ихъ дорзальной сторонѣ.

---

[1]) Лѣтомъ 1900 года, при занятіяхъ на Бологовской біологической станціи мнѣ самому удалось прослѣдить процессъ инцистированія у *Halt. grandinella*, при чемъ оказалось, что, дѣйствительно, впервые эта инфузорія выдѣляетъ студенистую эктоцисту, а затѣмъ немного сокращается и образуетъ на своей поверхности кожистую энтоцисту; въ теченіе этого процесса наблюдается постепенное уменьшеніе числа сокращеній сокр. вакуоли, до полной остановки этого процесса. Кромѣ того, передъ выдѣленіемъ энтоцисты сократившаяся инфузорія довольно долго вращается вокругъ своей оси внутри студенистой оболочки.

Полнаго обособленія вновь образовавшихся инфузорій указаннымъ авторамъ наблюдать не удалось; они не видѣли также и начала коньюгаціи; кромѣ того, ихъ описаніе страдаетъ большой неясностью, а самый фактъ, на основаніи данныхъ сравнительной анатоміи и біологіи рѣсничныхъ инфузорій, кажется прямо невѣроятнымъ.

Въ виду всего этого я рѣшаюсь утверждать, что представителямъ разсматриваемаго нами семейства вовсе не свойственно почкованіе, и размноженіе среди нихъ происходитъ только при помощи поперечнаго дѣленія.

Относительно этого послѣдняго у р. *Strombidium* намъ извѣстны наблюденія Entz'a (8), который указываетъ на очень раннее появленіе вновь залагающейся перистомы на вентральной сторонѣ *Str. sulcatum* и на исчезновеніе передъ дѣленіемъ трихоцистъ, что, по его мнѣнію, говоритъ о новообразованіи этихъ organula у обоихъ недѣлимыхъ.

Вдумываясь въ самый процессъ дѣленія *Str. sulcatum* и тщательно изучая рисунки Entz'a, легко можно придти къ слѣдующему вопросу—при началѣ дѣленія перистома образуется сбоку; какимъ же образомъ ко времени появленія перетяжки между вновь образующимися недѣлимыми она перемѣщается на передній край задней инфузоріи и при этомъ окружаетъ отчасти перетяжку?

Измѣненій въ расположеніи частей двухъ образующихся организмовъ, что подтверждается рисунками, мы въ это время не замѣчаемъ ровно никакихъ; на сколько извѣстно, не наблюдается также и поворота задняго индивида.

Отвѣтомъ на этотъ вопросъ является, какъ мнѣ кажется, гипотеза Schuberg'a, объясняющая процессъ дѣленія у *Stentor coeruleus* (32), гдѣ также происходитъ закладываніе новой перистомы на вентральной сторонѣ инфузоріи и гдѣ потомъ она также перемѣщается на передній конецъ задняго дочерняго организма.

Schuberg объясняетъ этотъ процессъ перехода перистомы совершенно особымъ способомъ дѣленія.

По его мнѣнію, послѣ заложенія перистомы и образованія зачатковъ будущихъ мерцательныхъ пластинокъ, вокругъ тѣла

Stentor'a спиралью проходитъ особая бороздка, которая въ то же время очерчиваетъ нѣкоторый участокъ брюшной поверхности. Съ одной стороны этого участка идетъ, такимъ образомъ, упомянутая желобообразная бороздка, а съ другой—вновь образовавшійся зачатокъ ряда адоральныхъ мембранеллъ. Затѣмъ, вмѣсто простого перетягиванія тѣла инфузоріи на два дочернихъ организма, пелликула ея какъ бы разрывается, — въ ней появляется щель, вполнѣ соотвѣтствующая по своему направленію выше-упомянутой бороздкѣ; рука объ руку съ этимъ идетъ постепенное перетягиваніе инфузоріи.

Въ силу изложенныхъ причинъ часть вентральной поверхности организма, ограниченная бороздкой и вновь образующимся рядомъ адоральныхъ мембранеллъ, является точно вырѣзанной и, мало-по-малу, съ ходомъ впередъ разрыва пелликулы и съ перетягиваніемъ инфузоріи, укладывается на переднемъ концѣ задняго дочерняго индивида, постепенно заворачиваясь слѣва направо, что соотвѣтствуетъ вполнѣ порядку появленія только-что упомянутаго разрыва пелликулы (ср. рисунокъ въ указ. работѣ Schuberg'a).

Такимъ образомъ, почти вся перистома *Stentor'a* на основаніи гипотезы Schuberg'a за исключеніемъ лишь очень небольшой, вновь образующейся ея части (возлѣ пояса ротовыхъ мерцательныхъ пластинокъ) представляетъ собой вырѣзку изъ вентральной стороны инфузоріи и соотвѣтствуетъ по своему происхожденію той части поверхности, которая, по терминологіи Stein'a, носитъ у инфузорій названіе *Stirnfeld'a* („*aire latérale*" Maupas).

Считая только что изложенную гипотезу наилучше объясняющей подобное перемѣщеніе адоральной зоны, а также, конечно, и перистомы, я думаю, что мы имѣемъ дѣло съ точно такимъ же процессомъ и у *Str. sulcatum*, гдѣ намъ извѣстны исходная и конечная фазы дѣленія, вполнѣ соотвѣтствующія таковымъ же фазамъ у *Stentor coeruleus*.

Интересно было бы знать, для дальнѣйшихъ приложеній этой гипотезы, стадіи дѣленія у прочихъ видовъ *Strombidium*, но, къ сожалѣнію, въ извѣстной мнѣ литературѣ я не встрѣтилъ почти никакихъ на то указаній, за исключеніемъ ри-

сунка Certes'а въ его „*Analyse microscopique des eaux*“ (2а.) (Табл. 1, рис. 3), судя по которому, процессъ дѣленія у *Str. turbo* происходитъ, вѣроятно, такъ же, какъ у *Str. sulcatum*.

Переходя къ дѣленію *Halteria*, я думаю сначала упомянуть о тѣхъ фактахъ, которые имѣются по этому предмету въ литературѣ, а затѣмъ, перейти къ изложенію хода этого процесса у *H. grandinella*, на сколько мнѣ удалось его выяснить при наблюденіи упомянутой инфузоріи.

Первое указаніе о процессѣ дѣленія среди представителей рода *Halteria* мы находимъ у Claparèd'а и Lachmann'а (3), которые описываютъ у *H. grandinella* особый комплексъ щетинокъ, образующихся на заднемъ концѣ инфузоріи немного наискось по отношенію къ продольной оси тѣла [1]).

Затѣмъ, Everts, въ своей работѣ о *Vorticella nebulifera* (9), описалъ отчасти дѣленіе *H. grandinella* (называемой имъ *Trichodina grandinella*), но такъ какъ, по его мнѣнію, эта инфузорія служитъ лишь одной изъ стадій развитія *Vort. nebulifera*, то едва ли можно довѣрять описанію, въ которомъ смѣшаны формы, относящіяся къ совершенно различнымъ классамъ.

Далѣе, въ капитальномъ трудѣ Bütschli (2) мы видимъ рисунокъ дѣлящейся *Halteria grandinella*, у которой вновь—образующаяся адоральная зона мембранеллъ находится на вентральной сторонѣ материнскаго организма. (Табл. 69. рис. 66).

Указаній на то, съ какой стадіей развитія этой зоны мы имѣемъ здѣсь дѣло—нѣтъ, но въ текстѣ (стр. 1567.) встрѣчаются слѣдующіи строки, относящіяся къ процессу дѣленія у всѣхъ *Oligotricha*: „Bei denjenigen Heterotrichen (z. B. Stentor) sowie den Oligotrichen, deren Zone ganz an das Vorderende des Körpers gerückt ist, entsteht die neue Zone des hinteren Sprösslings ursprünglich ganz auf der Ventralseite und rückt erst in dem Maasse, wie die Abschnürung sich vollendet, an den vorderen Pol“.

---

[1]) « . . . . . les cirrhes de la couronne ciliaire qu'on voit se former à la partie postérieure de l'Halteria grandinella, un peu obliquement à l'axe, couronne qui paraît être un prélude de division spontanée et qui doit former plus tard la rangée buccale du nouvel individu». (стр. 370).

Этимъ, кажется, исчерпываются всѣ наши свѣдѣнія о дѣленіи *H. grandinella.*

Самъ я наблюдалъ нѣсколько разъ дѣленіе этой инфузоріи и, хотя мнѣ никогда не приходилось прослѣдить весь процессъ на одномъ и томъ же индивидѣ, однако я думаю, что могу представить его въ общихъ чертахъ съ достаточной полнотой.

Обращаясь къ исходному пункту, которымъ служитъ вопросъ:—гдѣ прежде начинаются измѣненія въ плазмѣ или въ ядрѣ, нужно замѣтить, что выясненіе этого вопроса на столько трудно, (особенно при изученіи такихъ маленькихъ организмовъ, съ которыми пришлось имѣть дѣло мнѣ), что здѣсь остается ограничиться одними предположеніями. Всего вѣроятнѣе, по моему мнѣнію, что измѣненія идутъ вполнѣ параллельно, какъ въ плазмѣ, такъ и въ ядрѣ, хотя, безъ сомнѣнія, первыя стадіи этого процесса остаются неизвѣстными для изслѣдователей.

Признаки наступающаго дѣленія прежде всего выражаются въ томъ, что тѣло *H. grandinella* нѣсколько увеличивается въ длину,—явленіе, несомнѣнно зависящее отъ поглощенія воды протоплазмой инфузоріи; въ то же время на нижнемъ полюсѣ ея появляется около 25 темныхъ, какъ бы заштрихованныхъ, полосокъ, которыя даютъ начало мерцательнымъ пластинкамъ и служатъ, такимъ образомъ, зачаткомъ будущей адоральной зоны.

Поверхность, лежащая между ними, на самомъ заднемъ концѣ инфузоріи, принимаетъ болѣе свѣтлый оттѣнокъ, чѣмъ остальныя части плазмы, и начинаетъ понемногу впячиваться внутрь; въ это время будущая адоральная зона нѣсколько измѣняетъ свою конфигурацію по отношенію къ остальной поверхности тѣла инфузоріи и отдѣльныя мембранеллы располагаются почти также, какъ у вполнѣ развитыхъ *H. grandinella.*

Рука объ руку съ этимъ процессомъ идетъ усиливающееся мало-по-малу перетягиваніе инфузоріи на двѣ части, сопровождаемое постепеннымъ поворачиваніемъ задняго дочерняго организма около мѣста соединенія обоихъ недѣлимыхъ.

Чѣмъ сильнѣе выражается перетяжка, тѣмъ больше возрастаетъ уголъ поворота задняго индивида, который при этомъ поворачивается такъ, что его перистома какъ бы переходитъ на то мѣсто, гдѣ была раньше вентральная сторона.

Рядомъ съ описаннымъ явленіемъ происходятъ, конечно, измѣненія въ конфигураціи и внутреннемъ строеніи макро- и микро- нуклеуса.

Первый изъ нихъ дѣлится перетяжкой на двѣ части, принимая предварительно нѣсколько изогнутую бисквито-образную форму, послѣдній же дѣлится, вѣроятно, каріокинетическимъ путемъ.

Поворачиваніе задняго дочерняго организма перистомой вверхъ на вентральную сторону происходитъ, по всей вѣроятности, отъ того, что перетяжка проходитъ не перпендикулярно къ продольной оси материнскаго организма, а нѣсколько вкось, выше на вентральной и ниже на дорзальной его сторонахъ, и, кромѣ того, на „брюшной„ сторонѣ въ силу какихъ-то причинъ перетягиваніе идетъ быстрѣе. Эти обстоятельства и вызываютъ, по моему мнѣнію, описанное перемѣщеніе перистомы.

Незадолго до разрыва двухъ новыхъ инфузорій, въ задней изъ нихъ появляется сократительная вакуоль.

Объ образованіи рта, т. е. о томъ, какимъ образомъ происходитъ резорбированіе эктоплазматическаго слоя, мнѣ не удалось ничего выяснить; также осталось для меня неизвѣстнымъ, когда начинаетъ функціонировать ротъ задняго дочерняго организма.

Осязательныя щетинки, какъ кажется, исчезаютъ у материнскаго индивида передъ наступленіемъ дѣленія; резорбируются ли онѣ или сбрасываются, — остается не выясненнымъ за недостаткомъ наблюденій, хотя a priori я болѣе склоненъ признать второе изъ этихъ предположеній [1]).

---

[1]) Какъ мои наблюденія надъ новообразованіемъ перистомы у *H. grandinella*, такъ и указанія на такой же процессъ у *Strombidium sulcatum* стоятъ въ полномъ противорѣчіи со взглядами R. Hertwig'a который говоритъ «dass bei allen Infusorien das hintere Cytostom während der Theilung als eine Ausstülpung des vorderen entsteht» (стр. 207). [Уже послѣ того, какъ

Относительно коньюгаціи въ сем. *Halterina* извѣстно наблюденіе Stein'a (35), который говоритъ, что коньюгирующіе индивиды р. *Halteria* прикладываются другъ къ другу своими перистомами; онъ называетъ такой способъ коньюгаціи—„*terminale Conjugationsweise*". Gourret и Roeser (13) наблюдали этотъ процессъ у *Str. sulcatum*, на что уже указывалось выше (стр. 77). **Коньюгація.**

Этимъ исчерпываются, на сколько мнѣ извѣстно, всѣ наши свѣдѣнія о коньюгаціи въ изучаемомъ нами семействѣ.

Если теперь мы попытаемся, на основаніи разсмотрѣнныхъ фактовъ, выяснить себѣ родственныя отношенія между отдѣльными родами сем. *Halterina*, то прежде всего, какъ мнѣ кажется, должна броситься въ глаза та разница въ способѣ поперечнаго дѣленія у *Strombidium* и *Halteria*, которую мы только-что разобрали. **Генетическія отношенія Halterina**

Ближе всего къ *Polytrichida* (D. et H.)[1]) и въ частности къ сем. *Stentorina* стоитъ *Strombidium*, на что ясно указываетъ одинаковый способъ образованія перистомы; затѣмъ, далѣе отсюда идутъ двѣ вѣтви; къ первой изъ нихъ относятся организмы, у которыхъ такъ же, какъ у *Strombidium*, перистома закладывается на вентральной сторонѣ инфузоріи, но уже нѣтъ характернаго для этого рода появленія щелевиднаго разрыва пелликулы, а имѣетъ мѣсто только простая перетяжка материнскаго организма подъ нѣкоторымъ острымъ угломъ къ продольной оси его тѣла; сюда относится сем. *Tintinnoina*; другая вѣтвь заключаетъ въ себѣ такія формы, у которыхъ перетяжка происходитъ почти такъ же, какъ и въ только что упомянутомъ семействѣ, но гдѣ новая перистома залагается на нижнемъ полюсѣ материнскаго организма; къ этой по-

---

та работа была сдана мною въ печать, я, просматривая 4-ое изданіе «*Учебника Зоологіи*» R. Hertwig'a, имѣлъ возможность убѣдиться, что уважаемый авторъ, повидимому и самъ теперь не считаетъ своего взгляда безусловно справедливымъ для всѣхъ случаевъ дѣленія инфузорій.—(Ср. R. Hertwig. *Lehrbuch der Zoologie*. 4. Aufl. 1897. стр. 172., и, кромѣ того, A. Schuberg. *Zur Kenntnis des Teilungsvorgangs bei Euplotes patelia Ehrbg.* Verh. der naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. VI. Heft 3. стр. 283)].

[1]) Происшедшимъ безъ сомнѣнія изъ *Aspirotricha trichostomata*.

слѣдней, слѣпо заканчивающейся вѣтви—относятся виды р. *Halteria*.

Опираясь на эти данныя, я рѣшаюсь высказать смѣлое предположеніе, что онтогенія инфузорій дастъ со временемъ намъ много фактовъ для созданія картины ихъ филогенетическихъ отношеній и тогда-то, быть можетъ, придется уничтожить семейство *Halterina*, въ теперешнемъ смыслѣ, выдѣливъ изъ него *Strombidium*, какъ родъ, обладающій при дѣленіи совершенно особымъ, чрезвычайно характернымъ образованіемъ перистомы.

III.

Часть систематическая. Семейство Halterina Clap. et Lachm. (1858—59).

Къ семейству *Halterina* относятся формы очень небольшой величины съ тѣломъ ассиметричнымъ, вслѣдствіе перемѣщенія рта на вентральную сторону.

Если отбросить указанную характерную особенность вообще всѣхъ *Spirotricha*, то представителей этого семейства можно разсматривать, какъ имѣющихъ очень простую—шарообразную, кубарчатую или конусообразную форму.

Перистома, расположенная, по большей части, перпендикулярно къ продольной оси инфузоріи, является лишенной рѣсничекъ и штриховатости. Она образуетъ на вентральной сторонѣ особую выемку, въ которой помѣщается всегда открытый ротъ. «Оральный» конецъ пояса мерцательныхъ пластинокъ спускается слѣва на брюшную сторону и тянется здѣсь по направленію къ ротовому отверстію; „аборальный" конецъ этого пояса, описывающаго иногда полный кругъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ также спускается на вентральную сторону инфузоріи и направляется ко рту. Глотка если есть, то очень маленькая.

Поверхность тѣла инфузорій описываемаго семейства лишена рѣсничныхъ образованій, за исключеніемъ двухъ (*Str. urceolare* и *Str. acuminatum*), имѣющихъ отдѣльныя группы рѣсницъ. Кромѣ того у р. *Halteria* мы находимъ длинныя, упругія рѣснички, такъ назыв. осязательныя (прыгательныя) щетинки.

У нѣкоторыхъ формъ встрѣчаются трихоцисты (*Str. sulcatum, Str. viride, Str. stylifer, Str. Entzei.*).

Сократительная вакуоль всегда одна и лежитъ почти у всѣхъ видовъ тотчасъ подъ ротовымъ отверстіемъ или немного ближе къ лѣвому краю инфузоріи.

Порошица, гдѣ извѣстна, открывается по сосѣдству съ сократительной вакуолью (кромѣ *Str. viride*).

Макронуклеусъ—одинъ; находится, по большей части въ срединѣ тѣла и бываетъ шаровидный, эллипсоидальный или лентовидный.

Микронуклеусъ найденъ далеко не у всѣхъ формъ (*H. grandinella*; *Str. turbo, Str. viride; Str. sulcatum* и *Strob. gyrans.*).

Среди представителей этого семейства (у *Strobilidium*) встрѣчается очень характерная особенность въ устройствѣ нижняго конца тѣла, которымъ инфузорія можетъ присасываться къ субстрату и который состоитъ изъ небольшого отростка тѣла, прорѣзаннаго какъ бы небольшими канальцами снабженными на концахъ вздутіями вродѣ пуговокъ.

Семейство *Halterina* состоитъ изъ трехъ родовъ.

Таблица для опредѣленія родовъ сем. Halterina.

Halterina.
- Тѣло безъ упругихъ осязательныхъ щетинокъ.
  - Микронуклеусъ круглый или эллипсоидальный. Сокр. вакуоль въ верхней половинѣ тѣла недалеко отъ ротового отверстія. Не обладаетъ способностью присасываться къ субстрату . . . . . *Strombidium.*
  - Макронуклеусъ лентовидный, подковообразнный. Сократ. вакуоль въ нижней части тѣла. Сильно развита способность присасываться къ субстрату . . . . . *Strobilidium.*
- Тѣло снабжено однимъ или нѣсколькими экваторіальными рядами упругихъ осяз. щетинокъ . . . . . *Halteria.*

1. Strombidium.

Clap. et. Lachm. 1858.

Къ этому роду относятся формы маленькія и очень маленькія [1]). Форма тѣла круглая, конусообразная или «кувшинчатая". Задній конецъ инфузоріи бываетъ очень часто съуженъ и даже какъ бы заостренъ, передній—съуживается меньше или почти не съуживается.

Отдѣльная группа рѣсничекъ на вентральной сторонѣ встрѣчается у *Str. acuminatum*. У *Str. urceolare* мы находимъ недалеко отъ перистомы также на вентральной сторонѣ 2—3 щетинки, способныхъ выдѣлять клейкое вещество. У нѣкоторыхъ видовъ встрѣчаются трихоцисты, которыя располагаются или правильными рядами — „поясками"—то въ средней, то въ нижней части тѣла, или разбросанно по всей поверхности.

Эктоплазма состоитъ изъ альвеолярнаго слоя и тонкой пелликулы или изъ одного гомогеннаго, сильно преломляющаго свѣтъ слоя.

Тѣло относящихся сюда видовъ, благодаря присутствію довольно толстой и плотной эктоплазмы, по большей части упруго; только у *Strombidium typicum* мы находимъ гибкое тѣло, способное самопроизвольно измѣнять свою форму.

Выемка перистомы на „брюшной" сторонѣ инфузоріи, въ концѣ которой лежитъ ротовое отверстіе, иногда достигаетъ до средины ея тѣла. Адоральная спираль мембранеллъ часто описываетъ полный кругъ. Огибаемая этой спиралью перистома нерѣдко способна какъ бы выпячиваться въ своей средней части и образовывать особые конусообразные выступы. Глотка встрѣчается не у всѣхъ видовъ и представлена короткой, воронкообразной, нѣсколько изогнутой трубочкой. Сократительная вакуоль одна и лежитъ недалеко отъ лѣваго края перистомы (кромѣ *Str. viride*). Ядро является въ видѣ шаровиднаго макронуклеуса и прилегающаго къ нему круглаго однороднаго микронуклеуса. Макронуклеусъ занимаетъ центральное положеніе и иногда образуетъ особаго рода „внутренностныя" включенія. *Strombidium* попадается какъ въ морской, такъ и въ прѣсной водѣ и въ первой составляетъ одну изъ значительныхъ частей пелагической фауны. Движенія его очень быстры и сопровождаются вращеніемъ вокругъ продольной оси. Пища состоитъ изъ одноклѣтныхъ водорослей, флагеллатъ и т. п. Цвѣтъ крайне разнообразенъ не только у различныхъ видовъ, но даже у отдѣльныхъ эк-

---

[1]) Мною приняты обозначенія относительной величины тѣла инфузорій, заимствованныя изъ работы В. Шевякова: «*Beitr. z. Kenntn. d. Holotrichen Ciliaten*» (*27*) (стр. 3).

земпляровъ и, повидимому, зависитъ отъ принимаемой пищи:— встрѣчаются переходы отъ безцвѣтныхъ къ свѣтло-и темно-желтымъ. Тѣло *Str. viride* окрашено въ зеленый цвѣтъ, благодаря присутствію *Zoochlorella* (*conductrix*?).

Этотъ родъ былъ впервые установленъ Claparède'омъ и Lachmann'омъ (3) (1858—59) для инфузорій, найденныхъ ими въ фіордѣ Бергена и въ окрестностяхъ Берлина.

Различаютъ 7 видовъ, кромѣ сомнительныхъ и недостаточно описанныхъ:

- Поверхность тѣла кое-гдѣ покрыта рѣсничками.
  - Въ задней части вентральной стороны косой рядъ рѣсничекъ . . . . . *Str. acuminatum.*
  - Недалеко отъ перистомы на вентральной сторонѣ 2—3 крупныхъ щетинки . . . . . *Str. urceolare.*
- Поверхность тѣла голая, безъ рѣсничныхъ образованій.
  - На заднемъ концѣ тѣла особый шиповидный отростокъ, загнутый влѣво . . . . . *Str. stylifer.*
  - На заднемъ концѣ тѣла нѣтъ шиповиднаго отростка.
    - Тѣло сократимо . . . . . *Str. typicum.*
    - Тѣло упруго, но не сократимо.
      - Трихоцистъ нѣтъ . . . . . *Str. turbo.*
      - Трихоцисты есть.
        - Въ задней части вѣерообразно расходящійся изъ нижняго полюса поясъ трихоцистъ . *Str. sulcatum.*
        - Поясъ трихоцистъ въ средней части тѣла. Всегда есть зоохлореллы . . . *Str. viride.*

1. *Strombidium acuminatum* Stein.
   Stein (35) стр. 163.
   Kent (18) стр. 634.

Форма тѣла удлиненно-конусообразная, срѣзанная на переднемъ и заостренная на заднемъ концахъ.

Перистома занимаетъ всю переднюю часть и спускается на вентральную сторону инфузоріи въ видѣ особой щелевидной вырѣзки, направленной почти параллельно средней линіи тѣла.

Въ нижней части вентральной стороны расположенъ косой рядъ тѣсно прилегающихъ другъ къ другу небольшихъ рѣсничекъ.

Энтоплазма окрашена въ желтый цвѣтъ. Положеніе сократительной вакуоли макро-и микронуклеуса и ихъ размѣры—неизвѣстны.

Hab. Нѣмецкое море.

2. *Strombidium urceolare.* Stein.
Stein (35) стр. 162.
Kent (18) стр. 634.
Maupas (20) стр. 608, 630, 633.
Bütschli (2) стр. 1345.

Тѣло имѣетъ видъ кувшина: — оно съуживается въ срединѣ и слегка расширяется на переднемъ и сильно на заднемъ концахъ.

Вентральная вырѣзка перистомы почти достигаетъ праваго края тѣла и здѣсь заворачивается еще вверхъ, такъ что адоральная зона мембранеллъ, начинаясь отъ рта, идя по направленію къ лѣвому краю инфузоріи и затѣмъ огибая инфузорію съ дорзальной стороны, описываетъ полный кругъ, почти цѣликомъ лежащій въ плоскости перпендикулярной къ продольной оси организма.

Перистома образуетъ въ своей средней части, немного ближе къ правому краю, сильно развитой выступъ (Stirnzapfen), неправильно считаемый Stein'омъ (35) за „верхнюю губу“ („Oberlippe“).

Отъ перистомы вплоть до нижняго края инфузоріи тянется, нѣсколько вкось, продольная бороздка, въ верхней части которой расположены 2—3 сильно развитыхъ рѣсницы, или cirri, которыя способны выдѣлять особое клейкое веще-

ство и служить, такимъ образомъ, какъ бы орудіемъ прикрѣпленія инфузоріи къ субстрату.

Недалеко отъ этихъ cirri, у лѣваго края организма находится сократительная вакуоль.

Макронуклеусъ представляетъ собой небольшое овальное тѣло, положеніе котораго неизвѣстно.

Микронуклеусъ не описанъ.

Hab. Нѣмецкое море.

3. *Strombidium stylifer*. Levander.

Levander (19) стр. 86. Таб. III, фиг. 4.

Маленькія и средней величины формы отъ 0,06—0,08 mm. длины и отъ 0,04—0,05 mm. ширины.

Тѣло конусообразное, расширенное на переднемъ и съуженное на заднемъ концахъ.

Эктоплазма состоитъ изъ очень плотнаго гомогеннаго слоя. „Stirnfeld“ въ своей правой части даетъ начало особому шиповидному отростку, образующему, такъ назыв. „Apicalzapfen.“ Мембранеллы адоральной зоны располагаются радіально вокругъ указанной „Apicalzapfen“ и зона описываетъ почти три четверти окружности, спускаясь по лѣвой сторонѣ инфузоріи вплоть до ротового отверстія, помѣщающагося въ особой выемкѣ перистомы на вентральной поверхности организма.

Овальный макронуклеусъ занимаетъ центральное положеніе, направляясь своей длинной осью параллельно длинной оси инфузоріи, и заключаетъ въ себѣ круглыя тѣльца, окаймленныя болѣе свѣтлымъ поясомъ, такъ называемыя „внутренностныя“ включенія. Микронуклеусъ не извѣстенъ. Сократительная вакуоль лежитъ слѣва подъ перистомой и окружена рядомъ вторичныхъ, приводящихъ вакуолей. Въ срединѣ тѣла—въ экваторіальной плоскости расположенъ „поясъ“ тѣсно прилегающихъ другъ къ другу трихоцистъ. Онѣ лежатъ не параллельно поверхности, но направляются къ ней подъ острымъ угломъ снизу—вверхъ.

Levander думаетъ, что этотъ „поясъ“ состоитъ изъ нѣсколькихъ рядовъ трихоцистъ, лежащихъ одинъ надъ другимъ.

Характерною особенностью *Str. stylifer* является присутствіе на нижнемъ концѣ инфузоріи большого, достигающаго 0,022 mm. въ длину, шиповиднаго отростка, постепенно заостряющагося книзу и загнутаго немного влѣво.

Движенія очень быстры и сопровождаются частыми поворотами, такъ что инфузорія какъ бы мечется изъ стороны въ сторону. Цвѣтъ тѣла золотисто-зеленоватый и несомнѣнно зависитъ отъ окраски пищевыхъ веществъ, состоящихъ изъ діатомовыхъ водорослей и Dinoflagellata.

Hab. Балтійское море (Финскій зал.).

4. *Strombidium typicum* Ray Lankester spec.

O. Bütschli (2) Таб. 69 фиг. 7.

Synon: *Torquatella typica* Ray Lankester (25) стр. 272 Таб. 12 фиг. 1—5.

Torquatella typica Kent (18) стр. 621. Таб. 32 фиг. 32—34.

Strombidium tintinnodes Entz (8) стр. 387. Таб. 23 фиг. 24—27.

Очень маленькія формы отъ 0,02—0,04 mm. длины и до 0,15 mm. ширины.

Тѣло цилиндрически—конусообразное, постепенно съуживающееся къ заднему концу и срѣзанное на переднемъ. Однако, благодаря гибкости инфузоріи, эта форма тѣла наблюдается довольно рѣдко и способна измѣняться очень значительно.

Эктоплазма состоитъ изъ однороднаго, тонкаго, гомогеннаго слоя. Перистома даетъ на „брюшную“ сторону организма небольшую выемку, правая сторона которой соотвѣтствуетъ средней линіи тѣла, тогда какъ лѣвая идетъ немного вкось; по этой-то послѣдней, начиная отъ ротового отверстія подымается адоральный поясъ мерцательныхъ пластинокъ, постепенно увеличивающихся въ длинѣ,—и описываетъ почти полный кругъ. Съ правой стороны, однако, эта зона не спу-

скается внизъ къ ротовому отверстію, а подходитъ только къ правому краю щелевидной вырѣзки, образуемой перистомой. На средней части верхней—„темянной“ поверхности инфузоріи, внутри пространства, окруженнаго мерцательными пластинками выдается длинный, клювовидный отростокъ („lange schnabelförmige Stirnforsatz“); лѣвой стороной его ограничивается упомянутая щелевидная вырѣзка перистомы, въ нижнемъ концѣ которой находится ротовое отверстіе. Мембранеллы являются въ видѣ очень длинныхъ пластинокъ, такъ тѣсно прилегающихъ другъ къ другу, что получается нѣкоторое подобіе воронкообразнаго воротничка, окаймляющаго верхній край инфузоріи. Сократительная вакуоль лежитъ тотчасъ подъ перистомой, у лѣваго края тѣла. Эллипсоидальный макронуклеусъ является гомогеннымъ и по отношенію къ сократ. вокуоли занимаетъ противоположное мѣсто, т. е. находится справа, неподалеку отъ ротового отверстія.

Движенія *Str. typicum* очень быстры и сопровождаются вращеніемъ вокругъ продольной оси, при чемъ иногда инфузорія или произвольно, или натыкаясь на препятствіе, начинаетъ быстро измѣнять форму тѣла, совершая какъ бы перистальтическія движенія, и этимъ очень напоминаетъ „метаболію“ тѣла у *Astasia* и нѣкоторыхъ *Euglena*.

Этотъ видъ былъ найденъ впервые Ray Lankester'омъ въ акваріяхъ съ морской водой по сосѣдству съ разлагающимися яйцами *Terebella*, при чемъ онъ принялъ его характерныя мерцательныя пластинки за особый цѣльный колокольчико-видный выростъ стѣнки тѣла, который сравнивается имъ съ вѣерообразнымъ складчатымъ воротникомъ [1]). Ray Lankester говоритъ, что, во всемъ походя на рѣсничныхъ инфузорій, этотъ организмъ отличается отъ нихъ полнымъ отсутствіемъ рѣсничекъ. Онъ также видѣлъ клювовидный отро-

---

[1]) « . . . . . there is not even a ring of such cilia surrounding the oral region and capitular prominence, as in Vorticellidae, but in its place a complete delicate bell—like prolongation of the body wall, which may well be compared to an Elizabethan frill or plicated collar» [стр. 273, (25)]..

стокъ и описалъ его подъ именемъ „верхней губы“ („upper lip“), а тотчасъ подъ нимъ въ центрѣ перистомы отвелъ мѣсто щелевидному ротовому отверстію.

Entz (8) видѣлъ ту же самую инфузорію, какъ въ этомъ легко можно убѣдиться по его описанію и рисункамъ и назвалъ ее *Strombidium tintinnodes*.

Hab. Средиземное море (Неаполит. заливъ).

5. *Strombidium turbo.* Claparède et Lachmann.

Claparède et Lachmann (3) стр. 372. Табл. 13, фиг. 7.

Stein (35) стр. 62, 163.

Мережковскій (20a) стр. 26.

Kent (18) стр. 634.

Entz (8) стр. 389.

Андрусова (1a) стр. 8.

Формы очень маленькія до 0,04 mm. въ діаметрѣ.

Тѣло круглое, слегка срѣзанное на переднемъ концѣ. Перистома, какъ и у всѣхъ представителей этого семейства, помѣщается на верхнемъ полюсѣ и окружена рядомъ очень длинныхъ мерцательныхъ пластинокъ. Ротовое отверстіе лежитъ на вентральной сторонѣ инфузоріи въ небольшой выемкѣ, образуемой перистомой, куда, спирально загибаясь, спускается адоральная зона мембранеллъ, уменьшающихся въ длинѣ по мѣрѣ приближенія ко рту. Глотки нѣтъ. Эктоплазма, по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ экземпляровъ состоитъ изъ тонкаго альвеолярнаго слоя и наружной—гомогенной пелликулы. Сократительная вакуоль помѣщается съ лѣвой стороны недалеко отъ ротового отверстія. Макронуклеусъ, по большей части, эллипсоидальный, окруженъ тонкой однородной оболочкой съ мелко-зернистымъ плазматическимъ содержимымъ и занимаетъ почти центральное положеніе. Микронуклеусъ имѣетъ шаровидную форму и лежитъ въ особомъ углубленіи макронуклеуса.

Этотъ видъ встрѣчается обыкновенно въ стоячей водѣ и питается маленькими одноклѣтными водорослями.

Hab. Прѣсныя воды Германіи и Россіи.

6. *Strombidium sulcatum.* Claparède et Lachmann.

Claparède et Lachmann (3) стр. 371. Табл. 13, фиг. 6.

Fromentel (12) стр. 263.

Kent (18) стр. 633. Табл. 32, фиг. 47.

Gourret et Roeser (13) стр. 656. Табл. 25, фиг. 1—13.

Мережковскій (20a) стр. 27.

Maupas (20) стр. 608, 633.

Entz (8) стр. 382. Табл. 23, фиг. 17—23.

Bütschli (2) стр. 1345. Табл. 69, фиг. 8.

W. Schewiakoff (28) стр. 60.

Очень маленькія формы отъ 0,03—0,04 mm. длины и 0,020—0,036 mm. ширины.

Тѣло округло-веретенообразное, съуживающееся къ верху и конически-заостренное на нижнемъ концѣ.

Эктоплазма состоитъ изъ тонкаго альвеолярнаго слоя и пелликулы. Энтоплазма мелко-зерниста и выполнена пищевыми вакуолями. Перистома занимаетъ переднюю, срѣзанную наискось треть тѣла и окружается съ лѣвой стороны довольно широкой зоной мерцательныхъ пластинокъ, не образующей, однако, полнаго круга, а описывающей только три четверти спирально завернутой окружности. Число мембранеллъ адоральной зоны колеблется между 16 и 18. Передняя часть Stirnfeld'a образуетъ хоботообразный выростъ, при помощи котораго инфузорія можетъ присасываться къ водорослямъ и т. п. предметамъ. Внутренній край перистомы, по словамъ Entz'a снабженъ узкой мерцательной перепонкой. Ротовое отверстіе, помѣщающееся въ нижнемъ углу перистомы, ведетъ въ небольшую, короткую, изогнутую глотку. Сократительная вакуоль лежитъ въ лѣвой части тѣла, тотчасъ подъ перистомой и открывается небольшимъ отверстіемъ—porus excretorius—на дорзальной сторонѣ; здѣсь-же открывается, какъ думаетъ Entz, и порошица.

Въ нижней трети тѣла инфузоріи располагается вѣерообразно-расходящійся поясъ трихоцистъ, тѣсно прилегающихъ другъ къ другу; выстрѣливаніе ихъ въ нормальныхъ условіяхъ до сихъ поръ еще никѣмъ не наблюдалось. Попадаются также экземпляры, снабженные кромѣ этого нижняго пояса, отдѣльными группами трихоцистъ, лежащими параллельно поверхности организма.

Шаровидный или эллипсоидальный макронуклеусъ занимаетъ почти центральное положеніе и состоитъ изъ оболочки и мелко-зернистаго плазматическаго содержимаго, въ которомъ иногда обособляются болѣе темные участки, окруженные свѣтлымъ полемъ, или такъ называемыя „внутренностныя" тѣльца.

Небольшой шаровидный микронуклеусъ лежитъ непосредственно около макронуклеуса.

Движенія очень быстры и сопровождаются вращеніемъ вокругъ продольной оси.

Въ большинствѣ случаевъ *Str. sulcatum* бываетъ окрашенъ въ желтый цвѣтъ, но Entz встрѣчалъ всегда только безцвѣтные экземпляры. Пища отъ которой, повидимому, зависитъ окраска инфузорій, состоитъ отъ діатомей, остатковъ разлагающихся водорослей и т. п.

Этотъ видъ былъ впервые описанъ Claparède'омъ и Lachmann'омъ (3), будучи найденъ ими въ фіордѣ Бергена, но благодаря быстротѣ движенія, его строеніе оставалось мало выясненнымъ вплоть до работы Entz'a (8), который нашелъ его въ большомъ количествѣ въ Неаполитанскомъ заливѣ.

Hab. Атлантич. океанъ; Нѣмецкое и Средиземное моря; солончаки Сандвичевыхъ о-въ и Австраліи [1]).

---

[1]) Я вмѣстѣ съ Kent'омъ (18) (стр. 634) считаю за совершенно самостоятельный видъ—форму, найденную Bütschli (1) въ Кильской бухтѣ и описанную, какъ *Strombidium sulcatum*; у нея поясъ трихоцистъ занимаетъ совсѣм особое положеніе, чѣмъ у типичной *Str. sulcatum*, а именно залегаетъ у задней границы передней трети тѣла параллельно поверхности. Къ сожалѣ нію этотъ видъ до сихъ поръ такъ мало изученъ, что я не рѣшаюсь вклю

7. *Strombidium viride.* Stein.

Stein (35) стр. 163.
Kent (18) стр. 635.
Roux (26) стр. 610. Таб. 14 фиг. 5.
Synon.: *Psilotricha fallax* Zacharias (38) стр. 75. Таб. 1 фиг. 3.

Формы маленькія и средней величины отъ 0,07—0,08 mm. длины и до 0,055 mm. ширины.

Тѣло яйцевидное, съуживающееся больше къ заднему, чѣмъ къ переднему концу. Перистома помѣщается на верхней трети тѣла, срѣзанной съ вентральной стороны; края ея немного приподняты, особенно справа. Мембранеллы окружаютъ перистому только со спины и съ лѣваго бока, гдѣ онѣ постепенно, по мѣрѣ приближенія ко рту, уменьшаются въ длинѣ и принимаютъ видъ широкихъ, короткихъ копастей. Правый, верхній край перистомы нѣсколько выдается надъ щелевиднымъ углубленіемъ этой части тѣла и, такимъ образомъ, какъ бы прикрываетъ небольшую поперечно-заштрихованную мерцательную перепонку, прикрѣпленную подъ тимъ внутреннимъ краемъ. Немного ниже средины тѣла расположенъ поясъ трихоцистъ, тѣсно прилегающихъ другъ къ другу и расположенныхъ параллельно поверхности инфузоріи; эти образованія достигаютъ $^1/_3$ длины всего организма и являются въ видѣ гіалиновыхъ веретенообразныхъ палочекъ съ 3—4 сильно проломляющими свѣтъ отдѣльными кругыми тѣльцами. Въ задней части *Str. viride* всегда находятъ много одноклѣтныхъ зеленыхъ водорослей—*Zoochlorella* (*con-*

нить его въ списокъ вполнѣ опредѣленныхъ, безспорныхъ формъ (*Str. Bütschli* Kent'a).

Кромѣ того, Entz (8) описалъ еще разновидность *Str. sulcatum*, названную имъ *var. oblonga*, отличающуюся отъ типичной формы вытянутымъ, веретенообразнымъ тѣломъ—длиною до 0,03 mm. и шириною до 0,011 mm. Трихоцисты тоже не составляютъ здѣсь правильнаго пояска, а въ безпорядкѣ разбросаны въ эктоплазматическомъ слоѣ, направляясь своей длиной осью перпендикулярно къ поверхности тѣла инфузоріи. Я не могу согласиться съ Entz'омъ и скорѣе склоненъ разсматривать эту разновидность какъ самостоятельный видъ, которому даю провизорное названіе *Str. Entzei* и который можетъ быть, однако, вполнѣ установленъ только послѣ всесторонняго его изученія.

ductrix), — живущихъ съ ней симбіотически. Маленькая сократительная вакуоль лежитъ тотчасъ подъ ротовымъ отверстіемъ въ срединѣ тѣла инфузоріи. Макронуклеусъ занимаетъ центральное положеніе или находится немного лѣвѣе, чѣмъ сократ. вакуоль; иногда онъ имѣетъ особую структуру:—бываетъ выполненъ „внутренностными" тѣльцами. Движенія быстры и сопровождаются неполнымъ вращеніемъ тѣла инфузоріи, т. е. она при передвиженіи какъ бы переваливается съ боку на бокъ. Пища состоитъ изъ растительныхъ частицъ и капелекъ жира.

Этотъ видъ былъ впервые найденъ Stein'омъ въ 1867 г. Описанная Zacharias'омъ *Psilotricha fallax*, безъ сомнѣнія, идентична съ *Str. viride*, и всѣ тѣ различія, какія мы находимъ при сравненіи этихъ формъ, легко объясняются тѣмъ, что первая изъ нихъ наблюдалась уже фиксированной.

Hab. Воды торфяныхъ болотъ Германіи и Швейцаріи [1]).

---

[1]) Кромѣ семи перечисленныхъ видовъ р. *Strombidium* въ литературѣ мнѣ встрѣтилось достаточное количество другихъ; я считаю возможнымъ привести здѣсь тѣ соображенія, которыя заставили меня не упомянуть ихъ при описаніи упомянутаго рода.

Claparède и Lachmann (3) нашли въ окрестностяхъ Берлина инфузорію, очень похожую по ихъ словамъ на *Str. turbo* (l. c. стр. 372) и отличающуюся отъ нея только удлиненно—цилиндрической формой тѣла (дл. до 0,1 mm. и шир. до 0,03 mm.); тотъ же самый видъ встрѣтилъ потомъ Kent (18) (стр. 634, табл. 32, фиг. 46) и далъ ему названіе *Str. Claparèdei*. Принимая во вниманіе, что этотъ видъ вовсе не имѣетъ характернаго для представителей р. *Strombidium* клювовиднаго отростка въ передней части тѣла, я вмѣстѣ съ Stein'омъ (35) и Entz'омъ (8) считаю его просто за *Tintinnidium fluviatile* въ свободно—плавающемъ состояніи.

Затѣмъ Grubér'омъ (14) были описаны два очень оригинальныхъ вида *Str. oculatum* (l. c. стр. 514, табл. 10, фиг. 43—44) и *Str. minimum* (l. c. стр. 517, табл. 10, фиг. 45). Для перваго изъ нихъ характерно то, что все тѣло его выполнено зоохлореллами, а въ срединѣ верхняго конца окруженнаго сильно развитыми мембранеллами, находится бугорокъ съ массой красныхъ пигментныхъ зеренъ, называемыхъ Gruber'омъ въ совокупности «глазкомъ». Ротовое отверстіе не найдено. По моему мнѣнію, такое строеніе вовсе не даетъ намъ права причислять эту инфузорію къ р. *Strombidium*, такъ какъ мы не находимъ въ описаніи Gruber'а наиболѣе характерной особенности этого рода, заключающейся въ строеніи перистомы и положеніи рта.

Другой видъ описанъ еще поверхностнѣе, и вѣроятнѣе всего, что его нужно отнести, благодаря частичкамъ кварца, покрывающимъ его наружную поверхность къ р. *Tintinnopsis*.

II. Strobilidium.

W. Schewiakoff 1893.

Тѣло грушевидное, сильно съужающееся къ заднему концу и какъ бы обрѣзанное снизу. Передня часть инфузоріи окружена адоральной зоной очень длинныхъ (до 0,03 mm.) мембранеллъ, описывающей полный кругъ и спускающейся въ короткую вырѣзку на вентральной сторонѣ. На лѣвомъ концѣ околоротовой зоны, гдѣ мерцательныя пластинки спускаются въ упомянутую вырѣзку, онѣ постепенно уменьшаются въ длинѣ. Немного вправо отъ центра перистома образуетъ выступъ—на подобіе бугорка. Сильно съуженный задній конецъ, служащій для прикрѣпленія инфузоріи къ субстрату и дѣйствующій на подобіе присоски кажется продольно заштрихованнымъ вслѣдствіе присутствія тонкихъ канальцевъ, снабженныхъ на концахъ пуговкообразными вздутіями. Эктоплазма состоитъ изъ тонкаго альвеолярнаго слоя, ограниченнаго снаружи пелликулой. Зернистая энтоплазма выполнена маленькими, сильно преломляющими свѣтъ зернышками. Ротовое отверстіе расположено на вентральной сторонѣ, въ концѣ спускающейся сюда вырѣзки перистомы.

Кромѣ этихъ, были еще описаны четыре вида *Strombidium* — Переяславцевой (22) *Str. cylindromorphum.* (стр. 87, рис. 10a, b). Fromentel'ъ (12) *Str. caudatum* (стр. 264, табл. 24, ф. 7,8), Kellicot (18) *Str. oblongum* [ср. Stokes (37), стр. 210], и Levander'омъ (19) *Str. grande* (стр. 7, табл. 3, фиг. 5), которые, однако, охарактеризованы очень неудовлетворительно и поэтому представляются мнѣ сомнительными.

Вѣроятно, что *Arachnidium globosum* и *Arachnidium convolutum* Kent'a (18) (стр. 637, табл. 32, фиг. 48a, 49 и стр. 638. Табл. 32, фиг. 41), есть ни то иное, какъ особые виды *Strombidium*, но, благодаря недостаточному описанію и тому, что ротовое отверстіе, по словамъ Kent'a, лежитъ у нихъ въ центрѣ верхней части тѣла и окружено вѣнчикомъ щупальцевидныхъ рѣсничекъ, я не считаю ихъ точно установленными видами.

Въ 1897 году Smith (33) описалъ еще новый видъ этого рода—*Strombidium nasutum*, но, къ сожалѣнію, я не могъ достать его работы. Ebergardt'омъ въ его «*Zweite Abh. über die Infus. welt* (Progr. d. Realschl. zu Marburg Ostern 1862) было описано нѣсколько видовъ *Stromb.*, которые, безъ сомнѣнія, относятся къ р. *Metopus* и *Caenomorpha* (ср. Bütschli (2) стр. 1722 и 1730),

Глотки нѣтъ. Сократительная вакуоль находится справа въ нижней части тѣла. Макронуклеусъ—длинный, лентовидный, нѣсколько съуженный въ срединѣ и слегка расширяющійся по концамъ; онъ лежитъ въ верхней трети тѣла перпендикулярно къ продольной оси инфузоріи, параллельно спинной сторонѣ, съ загнутыми впередъ, въ видѣ подковы, концами; къ нему тѣсно прилегаетъ довольно большой, шаровидный, гомогенный микронуклеусъ.

Движенія очень быстры и сопровождаются вращеніемъ вокругъ продольной оси; по большой части, инфузорія остается прикрѣпленной своимъ заднимъ концомъ къ субстрату, которымъ могутъ служить различные предметы: водоросли, предметное или покровное стекло и т. п. Въ такомъ положеніи *Strobilidium* вращается на подобіе волчка, при чемъ мембранеллы его располагаются радіально вокругъ перистомы. Принятіе пищи, состоящей изъ одноклѣтныхъ водорослей, преимущественно—изъ діатомей, имѣетъ мѣсто въ прикрѣпленномъ состояніи, которое, повидимому, должно считаться для этой инфузоріи нормальнымъ, таякъ какъ въ свободно-плавающемъ состояніи она встрѣчается довольно рѣдко.

Единственный видъ:

1. *Strobilidium gyrans* Stokes spec.

Synon: *Strombidium gyrans* Stokes (37) стр. 209. Таб. 6. фиг. 15, 16.

Strobilidium adhaerens. W. Schewiakoff (28) стр. 61. Таб. 4. фиг. 53.

Маленькія формы отъ 0,06 mm. длины и 0,04 mm. ширины.

Ср. признаки рода.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что эту форму, впервые правильно описанную В. Шевяковымъ, видѣлъ раньше Stokes и отнесъ къ р. *Strombidium*.

Hab. Прѣсныя воды Нов. Зеландіи, С. Америки и Россіи [1])

---

[1]) Лѣтомъ нынѣшняго (1900) года, во время своихъ занятій на Бологовской біологической станціи, я нашелъ между прочимъ форму, вполнѣ наис

III. Halteria.

Dujardin 1841.

Тѣло круглое или кубарчатое, на первый взглядъ трудно отличимое отъ *Strombidium*. Рѣснички присутствуютъ только у одного вида (*H. volvox*), гдѣ онѣ расположены въ одинъ рядъ между очень характерными для этого рода прыгательными щетинками. Эти послѣднія представляютъ собой длинныя, тонкія, упругія рѣснички, по большой части — неподвижныя, располагающіяся въ экваторіальной плоскости тѣла перпендикулярно къ его поверхности. Передній, немного срѣзанный конецъ тѣла занятъ перистомой, образующей небольшую выемку на вентральной сторонѣ инфузоріи, направленную нѣсколько вкось отъ лѣваго края къ правому. Адоральная зона мембранеллъ, уменьшающихся въ величинѣ по мѣрѣ приближенія къ ротовому отверстію, находящемуся въ нижнемъ концѣ упомянутой выемки, образуетъ почти полный кругъ, начиная отъ рта. Способность перистомы къ образованію особыхъ выступовъ развита у этого рода очень мало. Глотки нѣтъ и ротъ открывается прямо въ энтоплазму. Сократительная вакуоль одна. Трихоцистъ нѣтъ. Очень характернымъ является дѣленіе, совершающееся въ свободно—плавающемъ состояніи, при чемъ новая перистома закладывается не съ боку, а на нижнемъ концѣ тѣла. Цисты окружены двумя оболочками: первая, или эктоциста представляетъ собою слизистый слой, служащій для прикрѣпленія ея къ субстрату.

Движеніе—очень быстрое, прерываемое какъ бы скачками; иногда инфузорія останавливается, поворачивается вверхъ перистомой и начинаетъ вращаться, какъ кубарь, вокругъ

минавшую всѣми своими признаками *Strobil. gyrans*. Кромѣ того, въ Европѣ ее наблюдалъ (впервые) Blochmann. (Ср. С. Аверинцевъ. *Краткій отчетъ о дѣятельности Бологовской біологической станціи въ 1900 году съ приложеніемъ списка Простѣйшихъ, неизвѣстныхъ еще для фауны Бологова.* Труды Имп. Спб. Общ. Ест. Т. XXXI, в. 1).

продольной оси тѣла, при чемъ мембранеллы располагаются радіально вокругъ перистомы.

Различаютъ 2 вида:

Halteria. { Рѣсничекъ нѣтъ; есть только осязательныя щетинки. *H. grandinella*
По экватору, между осязательными щетинками—поясъ длинныхъ, направленныхъ назадъ рѣсничекъ. *H. volvox.*

1. *Halteria grandinella* O. F. Müller spec.

Duiardin (5) стр. 415. Таб. 16 ф. 1.

Claparéde et Lachmann (3) стр. 369. Таб. 13, фиг. 8, 9.

Fresenius (11) стр. 86. Таб. 1 фиг. 14, 15.

Quennerstedt (24) стр. 63. Таб. 2. фиг. 20.

Stein (35) стр. 162.

Fromentel (12) стр. 262. Таб. 24 фиг. 1.

Мережковскій (20a) стр. 25.

Kent (18) стр. 632. Таб. 32 фиг. 35—38.

Entz (8) стр. 384, 384.

Fabre—Domergue (10) стр. 98. Таб. 5 фиг. 59.

Андрусова (1a) стр. 8.

Bütschli (2) Таб. 69 фиг. 6a, b.

Schewiakoff (28) стр. 60.

Levander (19) стр. 88.

Synon.: *Trichoda grandinella* O. F. Müller (21) стр. 160. Таб. 23 фиг. 1—3.

Trichoda grandinella Schrank (31) стр. 470. Таб. 1 фиг. 1, 2,

Trichodina grandinella Ehrenberg (6) стр. 267. Таб. 24 фиг. 6.

Trichodina grandinella Perty (23) стр. 139.

Halteria ovata Fromentel (12) стр. 262. Таб. 24 фиг. 2.

Halteria acuta Fromentel (12) стр 263. Таб. 24 фиг. 3.

?*Halteria lobata* Fromentel (12) стр. 263. Таб. 24. фиг. 4.

Одна изъ стадій въ циклѣ развитія *Vorticella nebulilifera* Everts (9) стр. 604.

Очень маленькія формы до 0,04 mm. длины и 0,036 mm. ширины.

Тѣло, по большой части, кубарчатое, немного съуженное къ заднему концу, эктоплазма состоитъ изъ тонкаго альвеолярнаго слоя, ограниченнаго снаружи пелликулой. Энтоплазма мелко зерниста. Рѣсничекъ нѣтъ. Есть только экваторіальный поясъ прыгательныхъ щетинокъ, которыя, однако, по указаніямъ нѣкоторыхъ наблюдателей — (Bütschli (2) стр. 1733; W Schewiakoff (28) стр. 60) могутъ иногда отсутствовать (дѣленіе?), иногда же располагаются разбросанно по всей поверхности тѣла инфузоріи. Сократительная вакуоль находится тотчасъ подъ перистомой и открывается выводнымъ отверстіемъ на вентральной сторонѣ; тутъ же, по сосѣдству, открывается и порошица. Макронуклеусъ — эллипсоидальный; онъ состоитъ изъ гомогеннаго плазматическаго содержимаго и залегаетъ надъ сократительной вакуолью, ближе къ срединѣ тѣла. Въ особомъ углубленіи макронуклеуса лежитъ круглый, маленькій гомогенный микронуклеусъ.

Пища состоитъ изъ маленькихъ водорослей и другихъ растительныхъ и животныхъ частичекъ.

Hab. Прѣсныя воды Европы, Азіи, Африки, Америки и Австраліи.

2. *Halteria volvox* Claparède et Lachmann.

Claparède et Lachmann (3) стр. 370. Таб. 14 фиг. 10.

Stein (35) стр. 162.

Kent (18) стр. 632. Таб. 32, фиг. 39.

Bütschli (2) стр. 1733.

Маленькія, круглыя формы; отличаются отъ *H. grandinella* только присутствіемъ экваторіальнаго пояска неподвижныхъ, загнутыхъ назадъ, довольно длинныхъ рѣсничекъ. Сократительная вакуоль находится въ правой части тѣла недалеко отъ экватора (?). Положеніе и форма макро—и микро—нуклеуса неизвѣстны.

Этотъ видъ наблюдался только Claparéd'омъ и Lachmann'омъ въ окрестностяхъ Берлина; Bütschli (2) считаетъ его сомнительнымъ, но мнѣ кажется, что онъ на столько характеренъ, что нѣтъ возможности смѣшать его съ какимъ либо близкимъ организмомъ, а слѣдовательно, необходимо считать за точно установленный и самостоятельный видъ. *Hab.* Прѣсныя воды Германіи.

Литература.

1a. Андрусова, Ю. Инфузоріи Керченской бухты. Труды Имп. Спб. Общ. Естеств. Т. XVII (1886) 1, Отд. отт. стр. 1—24. Табл. 1, 2.

1. Bütschli, O. Einiges über Infusorien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 10 (1873) стр. 657—678. Табл. 25, 26.

2. Idem. Protozoa. III Abth. Infusoria. Bronn's, Klass. u. Ordn. d. Thier-Reichs. Leipzig 1887—89.

2a. Certes. A. Analyse micrographique des eaux. Отд. отт. изъ Assoc. rançaise pour l'avanc. d. sciences 1883. Стр. 1—28. Табл. 1, 2.

3. Claparède et Lachmann. Etudes sur les infusoires et les rhizopodes. Genève I vol. 1858—59.

4. Delage et Hérouard. Traité de Zoologie concrète T I. La cellule et es Protozoaires. Paris. 1896.

5. Dujardin, F. Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires. Paris. 1841. Atlas.

6. Ehrenberg, Chr. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig. 1838. Atlas.

7. Entz, Gèza. Beiträge zur Kenntniss der Infusoria. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 38 (1883) стр. 167—189. Табл. 8.

8. idem. Ueber Infusorien des Golfes von Neapel. Mittheil. aus d. zool. Stat. zu Neapel. Bd 5 (1884) стр. 289—444. Табл. 20—25.

9. Everts, E. Untersuchungen an Vorticella nebulifera. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 23 (1873) стр. 592—622. Табл. 30.

10. Fabre-Domergue, M. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Infusoires ciliés. Ann. d. sc. natur. Sept ser. Zool. 5 (1888) стр. 1—140. Табл. 1—5.

11. Fresenius, G. Die Infusorien des Seewasseraquariums. Der zool. Garten. Bd. 6. №№ 3, 4. (1865) стр. 81—89; 121—129. Табл. 1.

12. Fromentel, E. Etudes sur les Microzoaires. Paris 1874.

13. Gourret, P. et Roeser, P. Description de deux infusoires du port de Bastia. Journ. de l'Anat. et de la Phys. 24 Ann. (1888) стр. 656—66 Табл. 25.

14. Gruber, A. Die Protozoen des Hafens von Genua. Nova Acta. Acad. C. Leopold. Car. Nat. Curios. Bd 46 (1884) стр. 473—539. Табл. 7—11.

15. Hertwig, R. Ueber die Coujugation der Infusorien. Abh. d. math.-phys. Classe d. kgl. bayer. Acad. d. Wiss. Bd. 17 Abt. I. (1888—89) стр. 151—234. Табл. 1—4.

*16. Kellicott, D. Fresh-water infusoria. Proceed. amer. soc. of. microscopist. 8 Ann. (1885) стр. 38—47. Табл. 2.

17. idem. Fresh water infusoria. Journ. of the royl. micr. Society. Ser. II Vol. 6. (1886) стр. 634—635.

18. Kent, W. Sawille. A manual of the Infusoria. London. Vol. II. 1881—82. Atlas.

19. Levander, K. Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. I Protozoa. Acta societ. pro fauna et flora fennica XII № 2 (1894) стр. 1—115. Табл. 1—3.

20. Maupas, E. Contribution a l'étude morphol. et anat. des Infus. ciliés. Arch. de Zool. expér. 2 sér. Vol. 1. (1883) стр. 127—664. Табл. 19—24.

20. Мережковскій, К. Этюды надъ Простѣйшими Сѣвера Россіи. Труды СПБ. Общ. Естеств. Т. VIII 1877, стр. 1—183. Табл. 1—3.

21. Müller, O. F. Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Hauniae. 1786.

22. Переяславцева. Protozoa Чернаго моря. Записки Новоросс. Общ. Естествоисп. Т. 10 (1886) стр. 79—114. Табл. 1—3.

23. Perty, M. Zur Kenntniss kleinster Lebensformen. Bern. 1852.

24. Quennerstedt, A. Bidrag till sveriges Infusorie—fauna I. Acta Universit. Lundensis. II (1865) стр. 1—64. Табл. 1—2.

25. Ray Lankester, E. Torquatella typica; a new type of Infusoria. Quart. Journ. of microsc. Science. Vol. 14 (1874) стр. 272—274. Табл. 12, фиг. 1—5.

26. Roux, J. Observations sur quelques infusoires ciliés des environs de Genève. Revue Suisse de Zoologie T. 6. 1899.

27. Schewiakoff, W. Beiträge zur Kenntniss der holotrichen Ciliaten. Bibl. Zool. Heft 5 (1889) стр. 1—77. Табл. 1—7.

28. idem Ueber die Geographische Verbreitung der Süsswasser—Protozoën. Mém. Acad. Imp. d. Science. d. St. Pétersb. 7 Sér. T. 41 (1893).

29. idem. Ueber die Natur der sogenannten Exkretkörner der Infusorien. Zeit. f. wiss. Zool. Bd 57 (1893) стр. 32—56. Табл. 3.

28a. idem. Организація и систематика Infusoria Aspirotricha. Записки Импер. Акад. Наукъ. 8 сер. (1896).

31. Schrank, Fr. Paula. Nachricht von einigen kaotischen Thieren. Neue phylos. Abh. d. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. II (1780) стр. 467—492. Табл. 1—2.

32. Schuberg, A. Zur Kenntniss d. Stentor coeruleus Zool. Iahrb. Abth. f. Anatomie Bd 4 (1890) Heft II стр. 197—238. Табл. 14.

*33. Smith. Notices of some undeser. Infusoria frome the Infusor.—fauna of Louisiana.

Transactions of the amer. microsc. Society. Vol. 19 (1897) стр. 55—68. Табл. 1.

34. Stein, F. Der Organismus d. Infusionsthiere. I. Abth. Allgem. Theil u. Naturg. d. Hypotr. Infus. Leipzig. 1859.

35. idem. Der Organismus d. Infusionsthiere. II Abth. Darstell. d. neuesten Forsch. über Bau d. Infus. Naturgesch. d. heterotr. Infusorien. Leipzig. 1867.

36. Sterki, V. Beiträge zur Morphologie d. Oxytrichinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 31 (1878). Стр. 29—58. Табл. 4.

37. Stokes, A. A preliminary contribution toward a history of the fresh-water Infusoria of the United States.

Journ. of the Trenton natur. histor. Society. Vol. 1 (1888). Стр. 71—334. Т. 1—13.

38. Zacharias, O. Faunististische Mittheilungen.

Forschungsber. aus d. biol. Stat. zu Plön. Theil 3, 1898. Стр. 73—96. Табл. 1, 2.

* Звѣздочкой отмѣчены работы, оставшіяся мнѣ неизвѣстными.

Zur Morphologie und Systematik der Familie Halterina Clap. et Lachm.

Résumé.

S. Awerinzew.

Im Sommer 1899 begab ich mich im Auftrage der St.-Petersurger Naturforschergesellschaft nach der biologischen Süsswaserstation Bologoje, wo ich mich unter Anderem mit der Morphologie nd Entwickelungsgeschichte von *Halteria grandinella* (O. F. M.) eschäftigte. Die hierbei gewonnenen Resultate veranlassten ich eine Arbeit über die Organisation und Systematik der Faiilie *Halterina* Clap. et Lachm. zu unternehmen, deren Erebnisse im russischen Text in extenso mitgetheilt sind. An dieser telle dagegen hielt ich es für angebracht diejenigen Ergebnisse ieiner Untersuchungen mitzutheilen, welche sich auf die Theilung iniger Arten der genannten Familie beziehen und, wie mir scheint, ber deren Stellung im System der ciliaten Infusorien Klahrheit erschaffen.

Was die Quertheilung von *Strombidium* betrifft, so besitzen ir hierüber die Beobachtungen von Entz[1]), welcher auf das hr frühzeitige Auftreten des neu anzulegenden Peristoms an der entralseite von *Str. sulcatum*, wie auf das Verschwinden der richocysten vor der Theilung hinweist; letztere Erscheinung richt seiner Ansicht nach für eine Neubildung dieser Organe i beiden Theilindividuen. Vergegenwärtigt man sich den Theingsprocess bei *Str. sulcatum*, indem man gleichzeitig die von ntz gegebenen Zeichnungen in Betracht zieht, so drängt sich icht folgende Frage auf: im Beginn der Theilung bildet sich das ristom seitlich; wie kommt es nun, dass dieses letztere beim ginn des Auftretens der Einschnürung zwischen den sich neu-

---

[1]) Entz, Géza. Ueber Infusorien des Golfs von Neapel. Mitth. aus d. l. Station zu Neapel, Bd. 5 (1884), p. 289—444. Taf. 20—25.

bildenden Theilstücken sich nach dem Vorderrand des hinteren Infusor's verlagert, und dabei die Einschnürung theilweise umgiebt? Während dieser Periode sehen wir keinerlei Veränderungen in der Anordnung der Theile beider in Bildung begriffener Organismen eintreten, was auch durch die Abbildungen von Entz bestätigt wird; so viel bekannt ist, findet auch keine Drehung des hinteren Individuums statt.

Eine Antwort auf diese Frage ist, wie mir scheint, in der Hypothese Schuberg's enthalten, welche den Theilungsprocess bei *Stentor coeruleus* [1]) erklärt, wo gleichfalls die Anlage eines neuen Peristoms an der Ventralseite des Infusors stattfindet, und wo dasselbe später gleichfalls an das Vorderende des hinteren Tochterorganismus verlagert wird.

Schuberg erklärt diesen Process der Peristomwanderung durch einen ganz eigenartigen Theilungsmodus bei *Stentor*, wobei statt einer einfachen Durchschnürung des Infusors, die Pellicula desselben gleichsam zerreist, und fast das ganze Peristom des sich neu bildenden Individuums nichts Anderes darstellt, als einen Theil der Ventralseite des Mutterorganismus (für die Einzelheiten vgl. die eben citirte Arbeit Schuberg's).

Indem ich in dieser Hypothese die beste Erklärung sehe für eine derartige Verlagerung der adoralen Zone, und natürlich auch des Peristoms, glaube ich dass wir es bei *St. sulcatum*, mit einem ganz identischen Process zu thun haben; für diese Art kennen wir die Anfangs- und Endphasen der Theilung, und diese stimmen mit den entsprechenden Phasen bei *Stentor coeruleus* vollkommen überein.

Die Theilung von *Halteria grandinella* (O. F. M.) konnte ich mehrere Male beobachten; obgleich es mir niemals gelang, den ganzen Process an ein und demselben Individuum zu verfolgen, glaube ich doch ihn im Allgemeinen mit genügender Vollständigkeit darlegen zu können.

Was den Anfangspunkt des Theilungsprocesses betrifft, die Frage nämlich, wo die Veränderungen zuerst auftreten, im Plasma oder im Zellkern, so muss bemerkt werden, dass sich der Beantwortung derselben so bedeutende Schwierigkeiten entgegenstellen, dass man gezwungen ist sich mit blossen Voraussetzungen

---

[1]) Schuberg, A., Zur Kenntnis d. *Stentor coeruleus*. Zool. Jahrb. Abth. f. Anatomie. Bd. 4 (1890), Heft 2. p. 198—238, Taf. 14.

zu begnügen. Es erscheint am allerwahrscheinlichsten, dass die Veränderungen sowohl im Plasma als auch im Kern parallel mit einander vor sich gehen, obgleich betont werden muss, dass die ersten Stadien dieses Processes noch nicht aufgeklärt sind.

Die Anzeichen der beginnenden Theilung documentiren sich vor Allem in einer gewissen Verlängerung des Körpers von *H. grandinella*, — eine Erscheinung, welche unzweifelhaft infolge von Wasseraufnahme durch das Protoplasma des Infusor's hervorgerufen wird. Gleichzeitig erscheinen an dem unteren Pole des letzteren gegen 25 dunkle, gleichsam schraffirte Streifen, aus denen sich sodann die Membranellen bilden, und welche demnach die Anlage der zukünftigen adoralen Zone bilden.

Die zwischen ihnen, am hintersten Ende des Infusorienkörpers liegende Oberfläche nimmt eine hellere Färbung an und beginnt allmählich sich nach innen einzustülpen; gleichzeitig verändert sich die Configuration der zukünftigen adoralen Zone einigermassen in Bezug auf die übrige Körperoberfläche des Infusors und die einzelnen Membranellen lagern sich fast in gleicher Weise, wie dies bei der vollkommen ausgebildeten *H. grandinella* der Fall ist.

Hand in Hand mit diesem Process findet eine progressiv zunehmende Einschnürung des Infusorienkörpers in zwei Hälften statt, welche von einer allmählich fortschreitenden Drehung des hinteren Tochterorganismus um die Verbindungsstelle beider Theilstücke begleitet wird. Je stärker die Einschnürung ausgesprochen erscheint, desto mehr wächst der Drehungswinkel des hinteren Individuums, welches sich dabei in der Weise dreht, dass sein Peristom gleichsam nach der Stelle hinüberwandert, an welcher sich zuvor die Ventralseite befand. Gleichzeitig mit den eben beschriebenen Vorgängen findet natürlich eine Veränderung in der Gestaltung und dem inneren Bau des Makro- und Mikronucleus statt. Der erstere zerfällt durch Einschnürung in zwei Hälften, der letztere dagegen theilt sich, wahrscheinlich auf karyokinetischem Wege.

Die Umdrehung des hinteren Tochterindividuums mit dem Peristom nach oben (der ventralen Seite) zu, scheint mir ihre Ursache darin zu haben, dass die Einschnürung nicht senkrecht zu der Längsaxe des mütterlichen Organismus, sondern in einigermassen schiefer Richtung, und zwar höher auf seiner ventralen und tiefer auf seiner dorsalen Seite vor sich geht; ausserdem geht die Einschnürung auf der «Bauch»-Seite unter dem Einfluss ge-

wisser Ursachen rascher vor sich. Diese Umstände nun sind es eben welche die beschriebene Verlagerung des Peristoms hervorrufen.

Kurz vor der Trennung der beiden neuen Infusorien erscheint in dem hinteren derselben die contractile Vacuole. Die Bildung der Mundöffnung bei diesem hinteren Tochterindividuum konnte nicht aufgeklärt werden.

Die Springborsten scheinen vor Beginn der Theilung an dem mütterlichen Organismus zu verschwinden; dabei bleibt es unentschieden ob dieselben resorbirt oder aber abgeworfen werden, doch bin ich a priori eher geneigt mich für die erstere Annahme auszusprechen.

Sowohl meine Beobachtungen über die Neubildung des Peristoms bei *H. grandinella* als auch die Angaben über den gleichen Process bei *Str. sulcatum* stehen in schroffem Gegensatz zu den Darlegungen Hertwig's, welcher in seiner Arbeit über die Conjugation der Infusorien [Abh. d. math.-phys. Classe d. kgl. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. XVII, Abth. I (1888—89), p. 207] sagt: «dass bei allen Infusorien das hintere Cytostom während der Theilung als eine Ausstülpung des vorderen entsteht».

Wenn wir nunmehr den Versuch machen, uns auf Grund der eben mitgetheilten Thatsachen die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Gattungen der Familie *Halterina* klar zu legen, so muss vor Allem jener Unterschied in der Art und Weise der Quertheilung bei *Strombidium* und *Halteria* auffallen, welchen wir soeben besprachen. Am nächsten zu den *Polytrichida* (D. et Her.) und speciell zu der Familie der *Stentorina* steht die Gattung *Strombidium*, worauf die gleichartige Bildung des Peristoms deutlich hinweist. Von hier gehen nunmehr zwei Zweige ab, von denen der erste Organismen umfasst bei welchen, wie bei *Strombidium*, das Peristom an der Ventralseite des Infusor's angelegt wird, jedoch das für diese Gattung characteristische Auftreten eines spaltförmigen Zerreissens der Pellicula nicht statthat, und statt dessen nur eine einfache Einschnürung des mütterlichen Organismus, unter einem gewissen spitzen Winkel zur Längsaxe seines Körpers vor sich geht, — hierher gehört die Familie der *Tintinnoina*. Der andere Zweig umfasst solche Formen, bei welchen die Einschnürung beinahe in derselben Weise erfolgt wie bei der eben genannten Familie, das neue Peristom aber an dem unteren

Pol des Mutterorganismus angelegt wird. Zu diesem blind abschliessenden Zweige gehören die Arten der Gattung *Halteria*.

Mich auf diese Angaben stützend glaube ich die Annahme aussprichen zu können, dass die Ontogenie der Infusorien uns mit der Zeit viele Anhaltspunkte zur Aufstellung eines Bildes ihrer philogenetischen Beziehungen geben wird; alsdann wird man vielleicht gezwungen sein die Familie der *Halterina* im gegenwärtigen Sinne fallen zu lassen, unter gleichzeitiger Ausscheidung der Gattung *Strombidium*, welche sich durch eine ganz eigenartige, ausserordentlich characteristische Art der Peristombildung bei der Theilung auszeichnet.

Zum Schluss halte ich es für meine Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Wl. Schewiakoff, in dessen Laboratorium der grösste Theil meiner Arbeit zu Stande kam, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи.

(Съ одной таблицей).

А. Линко.

Настоящая статья является результатомъ обработки нѣкольких небольшихъ коллекцій *Листоногихъ,* собранныхъ ъ различныхъ мѣстахъ европейской Россіи.

Сюда вошли формы сборовъ: 1) Н. А. Варпаховскаго зъ оз. Ильменя; 2) Н. Кричагина изъ соленыхъ лагунъ коло г. Гапсаля; 3) г. Сайковскаго изъ одного озера названіе неизвѣстно) близь г. Мозыря; (всѣ три коллекціи олучены изъ Зоотомическаго кабинета ИМП. СПБ. Университета); 4) М. Н. Римскаго-Корсакова изъ Спб. губ. р. Иньгульца (Херсонск. губ.); 5) виды, не вошедшіе въ писокъ Cladocera, собранныхъ Р. К. Минкевичемъ въ айонѣ дѣятельности Бологовской станціи (см. Труды Біологич. танц. въ Бологое [1]), и, наконецъ, 6) виды, наблюдавшіеся ною въ прѣсныхъ водахъ Мурманскаго берега.

Ordo PHYLLOPODA.

Subordo BRANCHIOPODA.

1. Branchinecta paludosa (Müller).

Эта форма обыкновенна на сѣверѣ; по словамъ Сарса [2]) на найдена въ Гренландіи, сѣв. Америкѣ, на Шпицбергенѣ, овой землѣ и на Кольскомъ полуостровѣ (Нордкапъ и Вардэ). нашелъ *Br. paludosa* въ нѣсколькихъ небольшихъ озерахъ трова Кильдина (верхнія кильдинскія озера).

[1]) Томъ I, 1901.

[2]) G. O. Sars, Fauna Norvegiae, I, Phyllocarida og Phyllopoda. 1896.

2. **Polyartemia forcipata** Fischer.

Какъ и предыдущая свойственна сѣверу; я встрѣчалъ ее въ небольшихъ водоемахъ въ окрестностяхъ г. Александровска, иногда въ несмѣтномъ количествѣ (напр. 2 Іюля 1899). По Сарсу [1]) *Polyartemia forcipata* распространена по сѣверу Европы и Азіи (отъ Финмаркена черезъ Три-острова, на Мурманскомъ берегу, и до рр. Таймуръ и Боганида); найдена также въ Гренландіи и на Шпицбергенѣ.

3. **Lepidurus glacialis** (Kroyer).

Найдены А. А. Починковымъ въ прудахъ г. Архангельска; вообще-же *Lepidurus glacialis* распространенъ, какъ и оба предыдущіе виды, исключительно по сѣверу.

Subordo CLADOCERA.

Holopedium gibberum Zaddach.

Это чисто пелагическое ракообразное въ окрестностяхъ города Александровска является литторальною формою; подобное явленіе наблюдалось надъ *Leptodora*; извѣстно, что она, находимая обыкновенно въ прозрачныхъ большихъ бассейнахъ, впервые встрѣчена въ одномъ городскомъ рвѣ, гдѣ, естественно, трудно провести дѣленіе на литторальную и пелагическую зону; озера г. Александровска довольно обширны, но мелки; лежатъ они довольно высоко надъ уровнемъ океана (не менѣе 100 ф.) и если у самого ихъ берега массами толкутся *Holopedium* и *Bythotrephes*, то это говоритъ лишь въ пользу того, что эти формы, а особенно *Bythotrephes*, вовсе не нуждаются въ большихъ глубинахъ, какъ о немъ до сихъ поръ думаютъ, но могутъ жить и на поверхности, и у береговъ, лишь бы они не были заросшими травою, въ которой путался бы ихъ длинный абдоминальный придатокъ [2]).

---

[1]) idem.

[2]) Даже въ такомъ сравнительно глубокомъ бассейнѣ, какъ Онежское озеро, *Bythotrephes* очень часто (всегда?) плаваетъ у самой поверхности и при всякихъ условіяхъ, какъ я на это указывалъ раньше. См. A. Linko, Liste d. Clad. recueillis aux environs d. l. ville de Pétrosawodsk (Bull. d. la Soc. Zool. d. France, Ann. 1899) и Матеріалы для фауны Онежскаго озера (Прот. засѣданій СПб. Общ. Естеств. 1897 годъ).

Limnosida frontosa G. O. Sars.

Въ сборѣ Н. А. Варпаховскаго изъ оз. Ильмень (у Спаса) съ глубины въ 1 метръ найдены многочисленные экземпляры этого вида (22/vi 1886).

Благодаря лимнологическимъ изслѣдованіямъ послѣднихъ лѣтъ *L. frontosa* оказывается сравнительно не рѣдкою формою въ Россіи, но, повидимому, пріурочена къ сѣверо-западной ея части (Финляндія, русская Карелія, озера Никольскаго рыбоводнаго завода, Бологое, Ильмень).

Daphnia magna Strauss.

Соленыя лагуны у г. Гапсаля (Май, Іюнь, Іюль, Августъ года, Н. Кричагинъ); очень крупные экземпляры. Небольшіе водоемы съ солоноватою водою на Сѣдловатомъ островѣ (Кольскій заливъ); массами.

Daphnia magna, var.

Рис. 1—2.

Отличается отъ типической формы строеніемъ анальной пластинки, именно у лѣтней самки (съ многочисленными, до 0 яйцами) *весь задній край постабдомена вооруженъ зубцами*, число которыхъ доходитъ до 18—19, между тѣмъ у *D. magna* выемка, въ которой помѣщается порошицевое отверстіе, лишена зубцовъ. По строенію постабдомена самки описываемая разновидность совершенно идентична съ описанною В. И. Шманкевичемъ [1]) весеннею формою *D. magna var.*, которая, къ слову сказать, не имѣетъ столько признаковъ, чтобы выдѣлять ее въ особую разновидность: она есть лишь возрастное измѣненіе. Однако рѣчи о тожественности моей разновидности съ таковою же Шманкевича не можетъ быть, такъ какъ самцы той и другой формы рѣзко отличаются. Такъ какъ самецъ *D. magna var.* Шманкевича очень похожъ на самцовъ типическихъ *D. magna*, то я буду

[1]) В. И. Шманкевичъ, Нѣкот. ракообразн. соляно-озерныхъ и прѣсныхъ водъ и отношеніе ихъ къ средѣ. Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. III, вып. I. 1875.

сравнивать ♂ моей разновидности съ ♂ *D. magna*. Конечная щетинка осязательныхъ антеннъ *D. magna* гораздо длиннѣе (въ 2—2$^1/_2$ раза) пучка обонятельныхъ палочекъ; у *D. magna var.* эта щетинка если не короче, то равна длинѣ этихъ послѣднихъ. На дистальномъ концѣ постабдоминальной пластинки самцовъ *D. magna* расположены половые бугорки, вооруженные очень мелкими зубчиками; такіе же бугорки *D. magna var.* мало отличаются отъ дистальной части постабдомена самки и вооружены тремя крѣпкими зубцами.

Указанныя особенности заставляютъ меня отдѣлить описываемую форму отъ типичной *Daphnia magna* Straus. До тѣхъ поръ, пока не будетъ прослѣженъ циклъ измѣненій этой формы въ теченіи лѣта, съ весны до осени, могущихъ выяснить, насколько постояненъ тотъ или другой признакъ, я не рѣшаюсь считать ее за самостоятельный видъ и оставляю ее подъ сомнѣніемъ какъ *Daphnia magna var*?

Найдена на Оленьемъ островѣ (Кольскій заливъ) 25 Іюня.

Daphnia pulex de Geer.

Окрестности гор. Александровска, рѣдко; повидимому любитъ заросшіе растеніями пруды, между тѣмъ около указаннаго города такихъ водоемовъ мало [1]).

Daphnia longispina O. F. M, var. cavifrons, G. O. Sars.

Насколько я знаю въ фаунѣ Россіи эта разность до сихъ поръ не указана.

Мои экземпляры этой формы получены изъ Ямбургскаго уѣзда (СПБ. губ.) отъ М. Н. Римскаго-Корсакова. Они очень похожи на *D. longispina* var. *rosea*, отличаясь отъ этой послѣдней нѣсколько удлиненнымъ тѣломъ, болѣе выпуклымъ краемъ головы надъ глазомъ, большимъ вдавленіемъ на лбу и наконецъ, болѣе длиннымъ клювомъ.

---

[1]) Ср. Stenroos, Das Thierleben im Nurmijärvi See (Acta Soc. pr. fauna et flora fennica, XVII, № 1) pag. 179, относительно D. pulex.

Daphnia hyalina Leydig.

Единственный экземпляръ изъ р. Волги отъ Р. К. Минкевича.

Hyalodaphnia jardinei Baird, var. **kahlbergiensis** Schoedler.

Оз. Ильмень (у Спаса) 22/VI. Н. Варпаховскій; много.

Hyalodaphnia jardinei Baird, var. **obtusa** nov. var.

Рис. 3.

Эта разновидность отличается отъ var. *kahlbergiensis* укороченнымъ головнымъ шлемомъ, закругленнымъ на вершинѣ. Длина головы относится къ длинѣ раковины (не считая иглы) какъ 2:3, между тѣмъ, какъ у var. *kahlbergiensis* отношеніе тѣхъ же частей—1:1.

Недавно Стенроосъ описалъ [1]) сезонный полиморфизъ *Hyalodaphnia jardinei*, заключающійся въ томъ, что въ теченіе лѣта она проходитъ чрезъ три стадіи, названныя раньше какъ var. *berolinensis, cucullata и kahlbergiensis*; наша форма является промежуточною между *cucullata* и *kahlbergiensis* (въ смыслѣ Стенрооса; ср. рисунки въ указанн. статьѣ этого послѣдняго).

Нѣсколько экземпляровъ этой разности найдены въ сборахъ Р. К. Минкевича изъ оз. Змѣинаго (близъ ст. Бологое); 4/IX 1897.

Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller.

Въ стоячихъ водахъ Екатерининскаго острова (г. Александровскъ). Часто.

Ceriodaphnia (? **pulchella** Sars).

Довольно много въ солоноватыхъ бассейнахъ Средняго Оленьяго острова (Кольскій заливъ).

Simocephalus vetulus O. F. Müller.

Упоминаю этотъ видъ изъ Лужкаго уѣзда (отъ Римскаго-Корсакова) только для полноты списка, нахожденіе

---

[1]) Stenroos въ Acta Soc. pro fauna et flora fennica, XVII, № 1 стр. 179.

же здѣсь какъ и двухъ слѣдующихъ видовъ не интересно, такъ какъ уже давно выяснилось, что эта форма космополитична, покрайней мѣрѣ въ западной Европѣ и Европейской Россіи.

Simocephalus exspinosus De Geer.

Тоже космополитъ. Лужскій уѣздъ. М. Н. Римскій-Корсаковъ 1897.

Simocephalus serrulatus Koch.

Озеро (?) близъ гор. Мозыря. 1868. Сайковскій.

Simocephalus (sibiricus G. O. Sars).

Рис. 4.

Множество экземпляровъ этого крупнаго вида найдены въ соленыхъ лагунахъ около г. Гапсаля въ обществѣ *Daphnia magna*. Имѣвшійся въ моемъ распоряженіи матеріалъ былъ въ сильно мацерированномъ состояніи, до такой степени, что срединное пигментное пятно совершенно растворилось и форма его, такъ важная при опредѣленіи рода *Simocephalus*, осталась неизвѣстной. Тѣмъ не менѣе, судя по формѣ головы, всего тѣла, и въ особенности, по присутствію гребешка на постабдоминальныхъ когтяхъ, трудно не признать въ этихъ *Simocephalus* видъ, недавно описанный Г. Сарсомъ—*S. sibiricus*, или, по крайней мѣрѣ, его близкаго родича [1]).

Незначительныя особенности отличаютъ, впрочемъ, гапсальскую форму отъ типичнаго *S. sibiricus*, а именно: отсутствіе зубцовъ на задней части спинного края и иное положеніе тупого выступа задняго края раковины: онъ лежитъ значительно выше линіи, являющейся продолженіемъ нижняго края головы; у *S. sibiricus* указанный выступъ почти проходитъ черезъ эту линію.

Насколько я знаю до сихъ поръ въ составѣ населенія солоноватыхъ водъ не приводилось рода *Simocephalus*.

---

[1]) G. O. Sars, The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition. Ежегодн. Зоологич. Муз. Имп Акад. Наукъ 1898, № 3—4.

Scapholeberis mucronata O. F. Müller.

Въ окрестностяхъ г. Александровска довольно обычны, достигаютъ значительныхъ размѣровъ и отличаются сравнительно короткимъ рогомъ головы.

Bosmina longirostris Müll., forma **cornuta** Jurine.

Нѣсколько экземпляровъ изъ р. Ингульца (Херсонской губ. М. Н. Римскій-Корсаковъ.

Bosmina obtusirostris G. O. Sars, **forma?**

Эта форма не поддается точному опредѣленію, такъ какъ является, повидимому, среднею между *brevirostris* P. E. Müller и *obtusirostris* G. O. Sars. Отъ первой она отличается болѣе длинными антенами, менѣе выпуклымъ лбомъ и меньшимъ глазомъ. Изъ многихъ формъ этихъ двухъ видовъ мнѣ осталось неизвѣстно изображеніе *B. obtus.* var. *alpina* и, можетъ быть моя форма идентична съ нею, тѣмъ болѣе что слова Стенрооса, относящіяся къ указанному варьетету, болѣе или менѣе подходятъ къ моему виду: „Tastantennen verhältnissmässig lang und dünn, Schalenstacheln kurz und glatt“ [1]).

Bosmina microptera Lilljeborg.

G. O. Sars, Oversigt orer Norges Crustaceer, *Forhandl.* Videnskabselskabet, Christiania, 1890, p. 43.

Рис. 5.

Въ матеріалахъ изъ оз. Валдай найдено нѣсколько экземпляровъ *Bosmina,* вполнѣ подходящей по краткому діагнозу, данному въ указанной работѣ, къ *Bosm. microptera.* Насколько мнѣ извѣстно, съ 1890 г. этотъ видъ никѣмъ не былъ найденъ, и подробное описаніе найденныхъ мною экземпляровъ будетъ не излишне.

По наружному виду очень похожа на *B. crassicornis* Lilljeborg. Дл. 0,576 mm.; наибольш. высота (почти по срединѣ тѣла) 0,464 mm.; длина переднихъ антеннъ 0,208 mm.

---

[1]) Stenroos, l. c., pag. 214.

Тѣло ♀ широко яйцевидное; спинной, сильно выпуклый, край, переходя въ задній, образуетъ закругленный тупой уголъ; задній край, почти прямой, сходится съ нижнымъ подъ прямымъ угломъ; mucro слабо выраженъ или почти не замѣтенъ, брюшной край слегка выпуклый въ передней трети своей длины. Лобъ, едва выпуклый надъ глазомъ, правильною дугою переходитъ въ спинной край; въ передней четверти спиннаго края замѣтно плоское широкое вдавленіе. Глазъ маленькій.

Rostrum нѣсколько заостренъ. Осязательная щетинка помѣщается на линіи, соединяюшей антенны и rostrum. Антенны короткіе, нѣсколько меньшіе половины раковины слабо изогнуты назадъ; ихъ основная часть составлена изъ нѣсколькихъ едва замѣтныхъ суставовъ; дистальная часть состоитъ изъ 12—14 члениковъ.

Строеніе плавательныхъ антеннъ, вооруженіе передней части нижняго края раковины, положеніе щетинки Курца,— тѣ-же, что и у другихъ видовъ *Bosmina*.

Постабдоменъ вооруженъ слабыми крючьями, снабженными 7—8 маленькими зубчиками.

Скультура раковины ясно выражена: голова—въ продольныхъ полосахъ; нижняя ея половина въ шестиугольныхъ ячейкахъ, которыя къ спинному краю постепенно удлиняются такъ, что самая спина представляется какъ-бы исчерченною полосами, которыя, при ближайшемъ разсмотрѣніи, соединяются въ длинныя шестиугольныя петли.

Эта форма до такой степени похожа на *B. crassicornis* что ее можно считать лишь верьететомъ этой послѣдней.

Bosmina coregoni Baird., var. **gibberoides** nov. var.

Рис. 6—7.

Близка къ var. *gibbera* Schoedler и отличается отъ нея преимущественно, болѣе длинными осязательными антеннами превосходящими высоту тѣла.

Длина тѣла 0,512—0,688 mm.; наибольшая выс. (въ на чалѣ задней половины тѣла) 0,448 — 0,624 mm.; дл. осязат антеннъ (по прямой линіи отъ мѣста ихъ прикрѣпленія д конца) 0,432—692 mm.

Правильно овальный лобный край безъ замѣтнаго углубленія переходитъ въ горбообразно выпуклый спинной; этотъ послѣдній образуетъ съ короткимъ заднимъ краемъ закругленный тупой уголъ; нижній край почти прямой, въ задней части слегка выгнутъ кверху и подъ тупымъ угломъ соединяется съ заднимъ.

Клювъ (rostrum) довольно острый, лобная щетинка помѣщается на концѣ клюва. Mucro—отсутствуетъ.

Длинныя осязательныя антенны въ первой своей четверти направлены книзу, а затѣмъ значительно загнуты назадъ такъ, что ихъ вершина лежитъ на линіи, являющейся продолженіемъ задняго края раковины; число суставовъ дистальной части антеннъ 22—24.

Небольшой глазъ удаленъ отъ конца клюва (rostrum) на разстояніе, равное проксимальной части осязательныхъ антеннъ (отъ конца клюва до трехъугольной пластинки).

Крючья постабдомена вооружены 7—8 зубцами.

Голова покрыта легкими продольными ребрышками; раковина — въ шестиугольныхъ ячейка, удлиняющихся въ верхней половинѣ раковины.

Измѣренные экземпляры дали такіе цифры: [1])

Длина тѣла	0,560	0,576	0,672	0,688
Высота тѣла	0,480	0,512	0,592	0,624
Длина антеннъ . . .	0,432	0,480	0,560	0,692

Изъ этихъ цифръ можно видѣть нѣкоторое постоянное отношеніе высоты тѣла и длины антеннъ къ длинѣ тѣла.

Самецъ не найденъ.

Нѣсколько экземпляровъ этой разновидности собраны Р. К. Минкевичемъ въ оз. Змѣиномъ.

Bosmina coregoni Baird, var. **warpachowskii** nov. var.

Рис. 8–9.

Отсутствіемъ скульптуры на раковинѣ, тупымъ нижне-заднимъ угломъ этотъ варьететъ походитъ на var. *rotunda*

---

[1]) Длина измѣряется линіею, проходящую чрезъ центръ глаза и середину задняго края.

Schoedler, но отличается отъ нея болѣе длинными осязательными антеннами и болѣе высокимъ тѣломъ, съуженная спинная часть котораго наклонена нѣсколько впередъ. Эти же особенности отличаютъ var. *warpachowskii* отъ *Bosm. gibbera* var. *striata* Stenroos.

Разсматриваемое съ боку тѣло представляется трехъугольнымъ; правильно закругленный лобъ; вогнутый передній край спины и нѣсколько выпуклый задній, переходящій подъ тупымъ угломъ въ короткій задній край раковины; выпуклый нижній край раковины, соединенный съ заднимъ также подъ тупымъ угломъ, — черты, обрисовывающія общій видъ животнаго.

Притупленный клювъ несетъ длинныя, почти прямыя, осязательныя антенны, состоящія изъ 23—24 члениковъ. Глазъ маленькій.

На когтяхъ постабдомена до 10 легкихъ шипиковъ.

Раковина гладкая.

Дл. тѣла 0,528 mm. найб. выс. (по срединѣ тѣла) 0,656 mm. дл. антеннъ 0,624 mm.

2 экземпляра (самки) этой формы найдены въ сборѣ Н. А. Варпаховскаго изъ оз. Ильмень (у Спаса) на глуб. 2 метр., 22/VII 1886 г.

Bosmina coregoni Baird, var. monstrosa nov. var.

Рис. 10—11.

Длина тѣла, 0,544—0,672 mm., наибольшая высота 0,704—0,960 mm., длина антеннъ 0,736—0,880 mm.

Тѣло, видимое сбоку, почти трехъугольное; лобъ слегка и правильно выпуклый переходитъ въ спинной край, сильно вытянутый кверху и чуть-чуть пригнутый напередъ; задній край спины, неправильно выпуклый, почти незамѣтно переходитъ въ задній край раковины, сходящійся съ нижнимъ почти подъ прямымъ угломъ; нижній край, немного вдавленный во второй половинѣ, спереди правильно закругленъ.

---

[1]) Schoedler, Die Cladoceren des frischen Haff's. Arch. f. Naturgeschichte. Bd. 32, 1866.

Глазъ средней величины, (нѣсколько большій, чѣмъ у предъидущихъ формъ); лобная щетинка — на концѣ довольно остраго клюва.

Осязательныя антенны тонкія и очень длинныя, состоятъ изъ короткаго ствола и дистальнаго участка, въ 7—8 разъ болѣе длиннаго, чѣмъ стволъ; длина послѣдняго равняется разстоянію отъ нижняго края глаза до конца клюва. Дистальная часть антеннъ состоитъ изъ 23—28 члениковъ.

Раковина явственно сѣтчатая; голова покрыта слабо замѣтными продольными ребрышками; верхняя часть спины— точечная.

У молодыхъ экземпляровъ антенны сравнительно толсты и дистальный ихъ участокъ направленъ косо впередъ.

Когти постабдомена вооружены 8 зубчиками, переходящими въ волоски.

Эта разновидность представляетъ отклоненія отъ *B. coregoni* аналогичныя отклоненіямъ var. *thersites* [1]): такъ же сильно удлиннены антенны, такъ же сильно вздута спина, но наклонена у var. *thersites* назадъ, а у var. *monstrosa* свѣшивается нѣсколько кпереди.

Измѣренія:

длина тѣла	0,544;	0,560;	0,672.
высота	0,704;	0,784;	0,960.
дл. антеннъ	0,736;	0,784;	0,880.

Описываемая разновидность (самки) найдена въ оз. Пиросъ (Р. К. Минкевичъ).

Bosmina coregoni Baird, var. **kivi** nov. var.

Рис. 12—13.

Дл. тѣла 0,560 mm., наиб. выс. (по срединѣ) 0,608 mm., дл. антеннъ 0,688 mm. Формою тѣла похожа на *Bosm. gibbera*, var. *striata* Stenroos [2]); особенности-же var. *kivi* со-

---

[1]) Poppe, Beschreibung einiger neuer Entomostraken aus norddeutscher Seen; Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. 45, 1887.

[2]) Stenroos, Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors; Acta Societ. pro fauna et flora Fennica. Vol. 11, 1895.

стоятъ въ слѣдующемъ: лобъ нѣсколько вздутъ надъ глазомъ; спина болѣе широкая, чѣмъ у var. *striata* и неправильно закруглена сзади; въ мѣстѣ соединенія задняго края раковины съ нижнимъ отходитъ короткій широкій mucro: направленный назадъ и нѣсколько внизъ.

Лобная щетинка помѣщается на вершинѣ довольно остраго клюва.

Глазъ расположенъ ближе къ переднему краю головы чѣмъ къ заднему.

Осязательныя антенны очень длинны, почти прямыя и направлены прямо внизъ; ихъ проксимальная часть равняется разстоянію отъ центра глаза до вершины клюва; дистальная часть, состоящая изъ 25—27 члениковъ, въ 7—8 разъ длиннѣе проксимальной.

Когти постабдомена вооружены 5 зубцами.

Скульптура ясно выражена: голова въ продольныхъ бо роздкахъ; раковина покрыта крупноячеистою сѣточкою и лиш ея нижне-задняя часть въ точкахъ.

Отношеніе длины тѣла къ высотѣ и къ длинѣ антеннъ:

	Дл. тѣла	высота	дл. антеннъ.
var. kivi	1	$^{19}/_{20}$	$^{28}/_{20}$

Въ сборахъ Р. К. Минкевича изъ оз. Лунево.

Bosmina coregoni Baird, var. kessleri Uljanin.

Syn. Bosmina longicornis Kessler, Матеріалы для по нанія Онежскаго озера и Обонежскомъ края 186. Bosmina kessleri, Ульянинъ, Cladocera и Copepoda нѣкоторыхъ озеръ средней полосы Росс. Bosmina kessleri, Nordquist, Zool. An, 18.

Изображеніе этой формы, данное Кесслеромъ не со сѣмъ удовлетворительно. Повидимому, она свойственна Оне скому озеру, т. к. въ другихъ мѣстахъ найдена не была, и вѣроятно, многими признается за сомнительный видъ.

Мнѣ нѣсколько разъ приходилось встрѣчать эту фор у въ Онежскомъ озерѣ и въ виду того, что ея нѣкоторые признаки постоянны, я считаю ее, какъ и только что оп-

санныя формы, за варьететъ *Bosmina coregoni* var. kessleri какъ предложили сначала Ульянинъ, а затѣмъ и Нордквистъ.

Длина ♀ B. kessleri 0,576—0.864 mm.; наиб. высота (посрединѣ тѣла или нѣсколько кзади): 0,448—0,752. mm; длина антеннъ 0,624—0,656 mm.

По формѣ тѣла она близка къ *B. coregoni* var. *kivi*, но отличается отъ нея совершенно ровнымъ, безъ выпуклости надъ глазомъ, лбомъ, болѣе низкимъ горбомъ и значительно меньшимъ mucro.

Клювъ острый; лобная щетинка помѣщается на его вершинѣ, глазъ довольно большой, придвинутъ къ лобному краю.

Осязательныя антенны направлены въ проксимальной своей части почти прямо внизъ; дистальная половина загнута кзади, число члениковъ составляющихъ антенны сильно варьируетъ, отъ 18—27—28

Когти постабдомена вооружены 5-8 зубчиками; дистальная часть когтей въ нѣжныхъ щетинкахъ.

Скульптура раковины описана Кесслеромъ совершенно вѣрно: голова въ продольныхъ ребрышкахъ, нижняя половина раковины въ шестиугольныхъ ячейкахъ, переходящихъ въ верхней половинѣ раковины въ вытянутыя параллельно спинному краю шестиугольники; задній и нижній край въ точкахъ.

Самки съ сѣдлышкомъ болѣе горбатыя.

Къ этой формѣ, повидимому, близка, если не идентична, описанная Ульянинымъ *Bosmina brevispina*, отличающаяся, по словамъ автора, отъ var. *kessleri* меньшимъ (18) числомъ зубчиковъ на антеннахъ и положеніемъ лобной щетинки, о которомъ, къ слову сказать, трудно судить по рисунку, данному въ „Матеріалахъ для познанія Онежскаго озера и Обонежскаго края“.

Macrothrix hirsuticornis N. et Br.

Въ солоноватыхъ бассейнахъ на островѣ Сѣдловатомъ (Кольскій заливъ).

Описанный Г. О. Сарсомъ[1]) *Macr. arctica*, какъ можно видѣть изъ словъ Ришара,[2]) приближается съ *M. hirsuticornis* до такой степени, что можетъ считаться лишь варьететомъ этого послѣдняго. Найденный мною *M. hirsuticornis* отличается судя по діагнозу Сарса отъ *M. arctica* главнымъ образомъ строеніемъ постабдомена.

Acantholeberis curvirostris O. F. Müller.

Екатерининскій островъ; болота; очень крупные экземпляры.

Eurycercus lamillatus O. F. Müller.

Рѣдокъ на Екатерининскомъ островѣ, въ окрестностяхъ г. Александровска, но въ изобиліи встрѣчается въ верхнихъ озерахъ острова Кильдина.

Alona affinis Leydig.

Довольно обычна, хотя не встрѣчалась массами ни разу въ окрестностяхъ города Александровска.

Alona testudinaria Fischer.

Ямбургскій уѣздъ (СПБ. губ.) М. Н. Римскій-Корсаковъ.

Alonopsis elongata Sars.

Екатерининскій островъ, верхнія озера Кильдина, часто въ большихъ количествахъ.

Acroperus leucocephalus Koch.

Екатерининскій островъ, рѣдко.

Въ вопросѣ о самостоятельности обоихъ видовъ, *Acr. angustatus* и *leucocephalus* я держусь того же мнѣнія, что и Стенроосъ, а именно, что существенной разницы между ними нѣтъ никакой, и они, по всей вѣроятности, являются возрастными формами того или другого вида [3]).

---

[1]) Forhandl i Videnskabs-Selskabet i Christiania, 1890.

[2]) Mém. d. l. Soc. Zool. de France, 1898.

[3]) Stenroos, Acta Soc. pro fauna et flora fennica. *XV* и *XVII*.

Camptocercus rectirostris Schoedler.

Нѣсколько экземпляровъ изъ озер. Ильмень (у Спаса). Н. Варпаховскій.

Pleuroxus exiguus Lilljeborg.

Екатерининскій островъ, часто въ илу.

Pleuroxus truncatus Müller.

Нѣсколько экземпляровъ изъ болотъ Екатерининскаго острова.

Pleuroxus aduncus Jurine.

Рѣка Ингулецъ (Херсонск. губ.) М. Н. Римскій-Корсаковъ.

Этотъ видъ до такой степени похожъ по наружному виду и нѣкоторымъ деталямъ на *Pl. trigonellus*, что, мнѣ кажется, было-бы вполнѣ естественно считать его лишь варьететомъ послѣдняго.

Chydorus ovalis Kurz.

Въ солоноватыхъ бассейнахъ Сѣдловатого острова. Отличается отъ прочихъ видовъ *Chydorus* главнымъ образомъ оригинальнымъ положеніемъ мандибулъ (см. Стенроосъ) [1].

Chydorus sphacricus O. F. Müller.

Очень обыкновенная форма въ болотахъ Екатерининскаго острова и озерахъ Кильдина. Въ Іюлѣ мѣсяцѣ довольно часто встрѣчался *Chyd. sphaericus* очень похожій по общему habitus на изображеннаго Стенроосомъ *Chyd. rugulosus* Forbes благодаря присутствію горба на спинномъ краѣ створокъ; повидимому образованіе горба находится въ зависимости отъ образованія ephippium. Отъ *Chyd. rugulosus* эта форма отличается болѣе шарообразной формою, длиннымъ клювомъ и др. болѣе мелкими признаками.

Monospilus tenuirostris (Fischer).

Въ сборѣ изъ Ильменя встрѣтилась одна раковинка этого сравнительно рѣдкаго животнаго. Мягкіе части мацерировались совершенно, но структура раковинки и анальной пластинки

[1]) тамъ-же.

позволяютъ съ увѣренностью сказать, что это былъ *Monospilus tenuirostris.*

Polyphemus pediculus Degeer.

Окрестности гор. Александровска, Екатерининскій и Средній Оленій о-ва (Кольскій заливъ) и верхнія Кильдинскія озера.

Bythotrephes longimanus Leydig, (? var. borealis Lilljeb.)

Въ одномъ сравнительно небольшомъ озерѣ у Александровска и на островѣ Кильдинѣ найдены *Bythotrephes* въ высшей степени соотвѣтствующіе діагнозу Сарса[1]) для *B. borealis.*

Насколько можно судить изъ сравненія западно-европейскаго *Byth. longimanus* съ мурманскимъ, у послѣдняго далеко не достаточно признаковъ, чтобы считать его за особый видъ; въ самомъ дѣлѣ главнѣйшія его особенности: это форма хвостовой иглы: „pars basalis processus caudalis sat fortis et curvaturam distincte sigmoideam formans...“ (діагнозъ Сарса) и гигантскіе размѣры (до $4^1/_2$ mm. безъ хвостовой иглы); поэтому-то я и рѣшаюсь считать *B. borealis* за варьететъ *Byth. longimanus.* Со временемъ я вернусь еще разъ къ этому вопросу.

Bythotrephes longimanus Leydig. var. **cederströmii** Lilljeborg.

Эта форма отличается отъ *Byth. longimanus* исключительно формою хвостовой иглы [2]); детальное сравненіе не даетъ сколько нибудь значительной разницы помимо указанной. Отъ *Bythotr.* var. *cederströmii* Онежскаго озера отличаются болѣе крупными размѣрами.

Собраны въ озерахъ тундры у устья р. Печоры (г. Пельцамъ)

Leptodora hyalina Lilljeborg.

Оз. Ильмень (у Спаса), много на глуб. 3 метровъ 22/VII 1886. Н. А. Варпаховскій.

---

[1]) G. O. Sars, Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aaar 1890.

[2]) Schoedler, Mittheil. z. Diagnose einiger Cladoceren. Sitzungsberichte d. Gesellschaft Naturforsch.-Freunde z. Berlin, 1877. — А. Линко матеріалы для фауны Онежскаго озера. Тр Спб. Общ. Естествоиспыт., 1897.

II.

Объясненіе таблицы.

Всѣ рисунки сдѣланы съ помощью рисовальнаго прибора *Abbé*.

Рис. 1. Daphnia magna, var., ♀ postabdomen; $\frac{100}{1}$.

» 2. » » » ♂ » $\frac{100}{1}$.

» 3. Hyalodaphnia jardinei, var. obtusa nov. var. ♀; $\frac{70}{1}$.

» 4. Simocephalus (? sibiricus G. O. Sars), ♀, postabdomen; $\frac{340}{1}$.

» 5. Bosmina microptera, ♀; $\frac{100}{1}$.

» 6. Bosmina coregoni, var. gibberoides, nov. var. ♀; $\frac{100}{1}$.

» 7. » » » » » » ♀, postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 8. » » » warpachowskii, nov. var., ♀; $\frac{100}{1}$.

» 9. » » » » » » ♀, postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 10. » » » monstrosa nov. var., ♀; $\frac{100}{1}$.

» 11. » » » » » » ♀, postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 12. » » » kivi nov. var., ♀; $\frac{100}{1}$.

» 13. » » » » » » ♀, postabdomen ок. $\frac{250}{1}$.

» 14. » » » kessleri, ♀; $\frac{70}{1}$.

» 15. » » » » ♀, postabdomen ок. $\frac{100}{1}$.

Beitrag zur Kenntniss der Phyllopodenfauna des europäischen Russlands.

(Mit 1 Tafel).

Von *A. Linko.*

Das vorliegende Verzeichniss enthält einige Phyllopodenarten, die ich in kleinen Kollektionen von verschiedenen Gegenden des europäischen Russlands bestimmt habe. Die Kollektionen stammen: 1) aus dem *Ilmen-See*; 2) den salzichten Lagunen der Umgebung von *Hapsal*; 3) aus einem See in der Nähe von *Mosir*; 4) aus einigen Lokalitäten der Gouvernements *Petersburg* und *Cherson*; 5) aus den Seen der Umgebung der biologischen Station zu *Bologoë* (Arten, die ich in meinem vorigen Artikel ausgelassen habe) [1]) und 6) Arten die ich selbst an der *Murman-Küste* beobachtete.

Hier will ich nur einige interessante Funde erwähnen und eine Beschreibung der neuen Varietäten geben.

Daphnia magna Straus, var.

Fig. 1—2.

In einigen salzichten Gewässern der Insel *Sredni-Olenii* (im *Kola-Fjord*) fand ich zahlreiche Exemplare der *Daphnia magna*, die sich von der typischen Art in der Form des Postabdomens unterschieden.

Postabdomen des ♀ der *Daphnia magna* charakterisirt sich durch Vorhandensein einer tiefen Einbuchtung am Anfang des zweiten Drittels seines Hinterrandes. Diese Einbuchtung ist bei der typischen Form unbewaffnet, bei meiner Varietät ist der ganze Hinterrand des Postabdomens, die Einbuchtung einschliessend, mit starken Dornen bewaffnet. Die Zahl der Dornen ist etwa 18—19. Ebenso gut unterscheidet sich von *Daphnia magna* typica das

---

[1]) Siehe: Berichte der Biologischen Süsswasserstation der. K. Naturf.-Gesellsch. zu St.-Petersburg. Bd. I. 1901.

Männchen meiner Varietät: die Endborste der Tastantennen ist etwas kürzer als die Riechstäbchen (beim ♂ von *D. magna* aber viel länger als die Letzteren); der distale Theil des hinteren Randes des Postabdomens ist nicht, wie bei der typischen Form, mit zarten Dornen (oder Schuppen) besetzt, sondern mit drei grossen und festen Dornen bewaffnet.

Die äussere Form der *D. magna* var. stimmt ganz mit der typischen Art überein. Es ist sehr möglich, dass die beschriebene Form nur eine Altersstufe der gewöhnlichen *D. magna* ist.

Hyalodaphnia jardinei Baird, var. *obtusa* nov. var.

Fig. 3.

Sie unterscheidet sich von der var. *kahlbergiensis* durch die Form des Kopfhelmes, welcher kürzer und abgerundet ist. Die Höhe dieses letzteren verhält sich zur Schalenlänge (ohne Stachel), wie 2 : 3; bei der var. *kahlbergiensis* dagegen wie 1 : 1.

Diese Form steht in der Mitte zwischen var. *cucullata* und *kahlbergiensis* (in dem Sinne von Stenroos[1]).

Sie wurde im See *Zmeïnoë* (Schlangen-See), in der Umgebung von *Bologoë* gefischt.

Simocephalus (? *sibiricus* G. O. Sars).

Fig. 4.

Zahlreiche Exemplare dieser grossen Art habe ich in mazerirtem Zustande in den Proben aus Lagunen von *Hapsal* gefunden.

Der Pigmentfleck ist ganz verschwunden, seine Form habe ich nicht gesehen; der äussere Habitus aber, und hauptsächlich die Ausrüstung der Postabdominalklauen lässt annehmen, dass wir *Simocephalus sibiricus* Sars[2]), oder eine dieser Art sehr nahe stehende Form vor uns haben.

Von dem *Simoc. sibiricus* unterscheidet sich die Hapsal'sche Art nur in der Lage des stumpfen Vorsprunges des hinteren Randes der Schale. Dieser liegt weit nach oben von der Linie, die eine

---

[1]) Stenroos. Das Thierleben im Nurmijärvi-See; Acta Soc. pro Fauna et Flora. Fennica, XVII, № 1, 1898—99.

[2]) G. O. Sars. The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition. Ann. d. la Mus. Zool. d. l'Acad. Imp. des Sc. de Pétersbourg, 1898.

Fortsetzung des unteren Kopfrandes ist; beim *Sim. sibiricus* liegt der erwähnte Vorsprung in der eben genannten Linie.

Bosmina microptera Lilljeborg.

Fig. 5.

Diese Art fand ich in wenigen Exemplaren in Materialen aus dem See *Walday* (in der Umgebung von *Bologoë*).

Wie viel ich weiss; haben wir für diese Form nur eine kurze lateinische Diagnose von G. O. Sars [1]), deswegen wird eine ausführliche Beschreibung nicht überflüssig sein.

Bosmina microptera steht der *Bosmina crassicornis* sehr nahe.

Länge 0,576 mm., die grösste Höhe 0,464 mm., Länge der Tastantennen 0,208 mm.

Körper des Weibchens ist breit eiförmig; der sehr convexe Rückenrand bildet mit dem Hinterrande einen stumpfen Winkel; der Hinterrand ist fast gerade und geht in den Unterrand, der in dem vorderen Drittel leicht convex ist, in rechtem Winkel über.

Der Mucro ist kurz oder fehlt gänzlich.

Die Stirn ist ziemlich convex über dem Auge und gleichmässig abgerundet; in dem vorderen Viertel des Rückenrandes sieht man eine breite Vertiefung.

Das Auge ist klein. An der Spitze des ziemlich engen Rostrum ist die Stirnborste befestigt.

Die Tastantennen, ein wenig kürzer als die Hälfte der Schalenlänge sind ziemlich nach hinten gebogen; ihr Basaltheil zeigt eine Spur undeutlicher Gliederung; ihr distaler Abschnitt ist 12—14 mal geringelt.

Der Bau der Ruderantennen, die Ausrüstung der vorderen Theile des Unterrandes, die Lage der Kurz'schen Borste — ist ähnlich wie bei den anderen *Bosmina*-Arten.

Die Postabdominalklauen sind schwach nnd tragen 7—8 kleine Zähne.

Die Schalenstructur ist deutlich ausgeprägt: der Kopf ist längs gestreift; die untere Schalenhälfte 6-zellig reticuliert; nach oben, d. h. zum Rückenrande werden die sechseckigen Feldchen verlängert und allmählich zu dem Rückenrande parallel laufenden Streifen.

---

[1]) G. O. Sars. Oversigt over Norges Crustaceer; Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania. 1890, p. 43.

Man kann diese *Bosmina*-Art, glaube ich, als eine Varietät der *Bosmina crassicornis* Lilljeb. betrachten.

Bosmina coregoni Baird, var. *gibberoides*, nov. var.

Fig. 6—7.

Diese Varietät steht der var. *gibbera* sehr nahe und unterscheidet sich von derselben in Form der längeren Tastantennen, die die Körperlänge überragen.

Die Länge des Thieres 0,512—0,688 mm., die grösste Höhe (im Anfang der hinteren Körperhälfte) 0,448—0,624 mm., Tastantennen (in gerader Linie von der Basis bis zur Spitze) 0,432—0,692 mm.

Der Stirnrand, regelmässig gebogen, geht ohne irgend welche Vertiefung zwischen Kopf und Thorax in den buckelig erweiterten Rückenrand über; der letztere bildet mit dem hinteren, kurzen Rande einen abgerundeten stumpfen Winkel; der Unterrand ist fast gerade, leicht nach oben in seiner hinteren Hälfte gebogen, und geht unter dem stumpfen Winkel in den Hinterrand ohne den Mucro zu bilden.

Das Rostrum ist ziemlich scharf; die Stirnborste sitzt an dem Ende des Schnabels (rostrum).

Die langen Tastantennen sind in ihrem ersten Viertel nach unten gerichtet, dann nach hinten gebogen, so dass ihre Spitze in der Linie, die eine Fortsetzung des Hinterrandes ist, liegt; der distale Abschnitt der Tastantennen ist 22—24 mal geringelt.

Das ziemlich kleine Auge ist ebenso weit von der Schnabelspitze entfernt, als die dreieckige Schuppe der Tastantennen.

Die Postabdominalklauen sind mit 7—9 Zähnen bewaffnet.

Der Kopf ist längsgestreift; die Schalensculptur besteht aus sechseckigen Zellen, die nach oben länger werden.

Diese Varietät wurde im See *Zmeïnoë* gefischt.

Bosmina coregoni Baird, var. *warpachowskii* nov. var.

Fig. 8—9.

Das Fehlen der Schalensculptur, die stumpfe untere-hintere Schalenecke, — stellen diese Form der *Bosmina* var. *rotunda* Schoedler sehr nahe; sie unterscheidet sich von der letzteren durch die längeren Tastantennen und den höheren Körper, dessen verjüngter Obertheil etwas vorwärts gerichtet ist. Ebensolche Ver-

hältnisse unterscheiden unsere Form von *Bosmina gibbera* var. *striata* Stenroos.

Die Körperlänge ist 0,528 mm., die grösste Höhe 0,656 mm., die Länge der Tastantennen 0,624 mm.

Der Körper von der Seite gesehen ist fast dreieckig; die regelmässig abgerundete Stirn, der concave vordere Rand des Rückens, der etwas convexe Hinterrand des Rückens, der unter dem stumpfen Winkel in den kurzen Schalenhinterrand übergeht; die convexe untere Kante der Schale, die mit dem Hinterrande auch einen stumpfen Winkel bildet, — das sind die Merkmale die die äussere Ansicht des Thieres genügend characterisiren.

Die langen und fast gerade nach unten gerichteten Tastantennen sind 23—24 mal geringelt.

Das Auge ist klein. Die Postabdaminalklauen sind mit ca. 10 feinen Zähnen bewaffnet.

Die Schale ist ganz glatt, ohne irgend welche Reticulation.

Zwei Exemplare dieser Form wurden im See *Ilmen* von Herrn N. Warpachowsky gefischt, dessen Namen die Varietät tragen möge.

Bosmina coregoni Baird, var. *monstrosa* nov. var.

Fig. 10—11.

Körperlänge 0,544 – 0,672 mm., Höhe 0,704—0,960 mm., Länge der Tastantennen 0,736—0,880 mm.

Diese merkwürdige Varietät characterisirt sich durch den sehr hohen und vorwärts gerichteten Rücken und durch sehr lange und dünne Tastantennen.

Der Körper von der Seite gesehen ist dreieckig; die leicht und regelmässig convexe Stirn geht in den stark verlängerten Rückenrand über; der vordere Theil desselben zeigt eine deutliche tiefe Einsenkung; der hintere Rückenrand ist unregelmässig convex und geht fast unmerklich in den Schalenhinterrand über, der mit dem Unterrande einen rechten Winkel bildet; der Unterrand ist in seiner hinteren Hälfte leicht concav und vorn regelmässig abgerundet.

Das Auge ist mittelgross (grösser als bei den oben beschriebenen Varietäten); die Stirnborste sitzt am Ende des ziemlich engen Schnabels (rostrum).

Die Tastantennen sind dünn und sehr lang; der distale Abschnitt derselben ist 7—8 mal so lang, als der proximale, desse

Länge (von der Schnabelspitze bis zur dreieckigen Schuppe) dem Abstande zwischen Auge und Schnabelspitze gleichkommt. Der distale Abschnitt ist 23—28 mal geringelt.

Bei den jüngeren Individuen sind die Tastantennen dicker und der distale Abschnitt derselben stark nach vorwärts gerichtet.

Die Schale ist deutlich reticulirt; der Kopf ist längsgestreift; der obere Theil des Rückens — punctirt.

Die Postabdominalklauen sind mit 8—9 Zähnen bewaffnet.

Es giebt Abweichungen von dieser *Bosmina*-Varietät, die den Abweichungen der Varietät *thersites* vollständig analog sind, ebenso stark entwickelte Tastantennen, ebenso erweiterter Rücken, der beim *thersites* nach hinten, bei var. *monstrosa* — vorwärts herabhängt.

Diese Varietät wurde in Proben aus dem See *Piros* (Umgeb von St. *Bologoë*) gefunden.

Bosmina coregoni Baird, var. *kivi*, nov. var.

Fig. 12—13.

Körperlänge 0,560 mm., Höhe 0,608 mm., Länge der Tastantennen 0,688 mm.

Diese Form charakterisirt sich durch folgende Merkmale: die nicht vorragende Stirn, die dreieckige Schale mit unregelmässig abgerundetem hinteren Rückenrande und das Vorhandensein eines breiten und kurzen Mucro, der nach hinten und etwas nach unten gerichtet ist.

Die Stirnborste sitzt der Spitze des ziemlich engen Schnabels auf.

Das Auge liegt der Stirnkante näher, als dem hinteren Kopfrande.

Die Tastantennen sind sehr lang, fast gerade nach unten gerichtet; der proximaler Theil kommt dem Abstande zwischen dem Auge und der Schnabelspitze gleich; der distale Abschnitt ist 7—8 mal so lang, als der proximale und 25—27 mal geringelt.

5 feine Zähne bewaffnen die Postabdominalklauen.

Der Kopf ist längsgestreift; die grösste vordere Schalenhälfte deutlich reticulirt, nur der untere-hintere Theil derselben ist punctirt.

Diese Form habe ich in Proben aus dem See *Lunievo* (Umgeb. von St. *Bologoë*) gefunden.

Bosmina coregoni Baird, var. *kessleri*. (Uljanin).

Syn. *Bosmina longicornis* Kessler; Матеріалы для познанія Онежскаго озера и Обонежскаго края, 1-68.

Bosmina kessleri, Ульянинъ; Cladocera и Copepoda нѣкоторыхъ озеръ средней полосы Россіи.

Bosmina kessleri, Nordquist; Zool. Anz. 1887.

Fig. 13—14.

Diese von Herrn Kessler (aus dem Onega See) beschriebene und abgebildete Form, der dieser Verfasser den Species-Namen — *longicornis* gab, fand ich auch in diesem See nur sehr selten.

Da die Abbildung von Kessler nicht ganz genügend ist, scheint mir eine neue Beschreibung nicht überflüssig zu sein.

Länge des Thieres 0,576 – 0,864 mm., grösste Höhe 0,448—0,752 mm., Länge der Tastantennen 0,624—0,656 mm.

Der Körperform nach ist diese *Bosmina* der var. *kivi* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die abgerundeten Stirn, den niedrigeren Rücken und den kleineren Mucro.

Der Schnabel ist ziemlich eng, miteiner Stirnborste an seiner Spitze; das Auge ist dem Stirnrande genähert. Der proximale Abschnitt der Tastantennen ist fast gerade nach unten gerichtet, der distale — nach hinten gebogen; die Zahl der Glieder des distaleu Abschnitts variirt von 18 bis 28.

Die Postabdominalklauen sind mit 5—8 feinen Zähnen versehen.

Die Schalensculptur ist von Kessler ganz übereinstimmend mit meinen Exemplaren beschrieben: der Kopf ist längsgestreift; die untere Schalenhälfte sechszellig reticulirt; nach oben verlängern sich die sechseckigen Zellen, so dass man im oberen Theile der Schale ein System der parallel dem Rückenwande laufenden Furchen sieht; die hintere-untere Schalenecke ist punctirt.

Die mit Ephippium versehene Weibchen sind mehr buckelig.

Dieser Form steht sehr nahe, oder ist identisch die von Herrn Uljanin beschriebene *Bosmina brevispina*; nach diesem Verfasser unterscheidet sich diese Art von *Bosmina* var. *kessleri* durch eine geringere Zahl von Zähnen der Tastantennen und durch die Lage der Stirnborste, über die nach Kessler's Abbildung schwer zu urtheilen ist.

Bythotrephes longimanus und cederströmii.

Was die wenigen Arten des *Bythotrephes*-Genus betrifft, so sind meiner Meinung nach die Arten: *borealis* Sars und *cederströmii* Schoedler nur Varietäten des europäischen *Byth. longimanus*: der erste unterscheidet sich von *B. longimanus* nur durch seine kolossale Grösse und die Form der Schwanzstachels, nämlich: «pars basalis processus caudalis sat fortis et curvaturam distincte sigmoideam formans» [1]); ich fand in den Umgebungen von *Alexandrowsk* (Murmanküste) zahlreiche Exemplare, die mit der Diagnose von G. O. Sars ganz übereinstimmend sind.

Bythotrephes longimanus var. *cederströmii* besitze ich aus einigen Tundra-Seen bei Ausmündung der *Petschora* (gefischt von Herrn Peltzam). Diese zeigen alle Merkmale die Schoedler [2]) für *Bythotrephes cederströmii* giebt und sind viel grösser, als dieselbe aus dem Onega-See.

Jetzt begrenze ich mich mit diesen kurzen Anmerkungen über das Genus *Bythotrephes* und behalte mir für später eine Abhandlung über die russischen Arten dieser Gattung vor.

---

[1]) G. O. Sars. Forhandl. i Videnskabselskab. Christiania. Aar. 1890.

[2]) Schoedler. Mittheil. z. Diagn. einig. Cladoceren, in: Sitzungsberichte Gesellsch. Naturforsch. Freunde z. Berlin. 1877.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit dem Zeichnenapparat *Abbé* gezeichnet.

Fig. 1. Daphnia magna, var. ♀ postabdomen $\frac{100}{1}$.

» 2. » » » ♂ » $\frac{100}{1}$.

» 3. Hyalodaphnia jardinei, var. obtusa nov. var. ♀; $\frac{70}{1}$.

» 4. Simocephalus (? sibiricus G. O. Sars); ♀ postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 5. Bosmina microptera ♀ $\frac{100}{1}$.

» 6. Bosmina coregoni, var. gibberoides nov. var ♀ $\frac{100}{1}$.

» 7. » » » » » » ♀ postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 8. » » » warpachowskii, nov. var. ♀ $\frac{100}{1}$.

» 9. » » » » » » ♀ postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 10. » » » monstrosa nov. var. ♀ $\frac{100}{1}$.

» 11. » » » » » » ♀ postabdomen $\frac{340}{1}$.

» 12. » » » kivi nov. var. ♀ $\frac{100}{1}$.

» 13. » » » » » » ♀ postabdomen $\frac{250}{1}$.

» 14. » » » kessleri; ♀ $\frac{70}{1}$.

» 15. » » » » ♀ postabdomen $\frac{100}{1}$.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета.

(Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XX — XXIX).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).

Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.). (т. XX, в. 2, въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).

А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.). (т. XXI, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida. (съ 3 табл.).

Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII, в. 2, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus. Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).

М. Н Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).

Е. А. Шульцъ. Loxosoma Harmeri n. sp.

А Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета I. Pisces. (т. XXV, в. 2, цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Исторія эмбріональнаго развитія и метаморфозъ Lernaea branchialis (т. XXVI, в. 4, цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).

С. Закусевъ. Окончаніе нерновъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 1 табл.) (т. XXVII в. 4, цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis O. F. Müller (съ 1 таб.).

В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологическаго и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета. (т. XXVIII, в. 4, цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитическія рѣсничныя инфузоріи (съ 2 таб.).

А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 таб.).

К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ.

(Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXX—XXXI).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 таб.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 таб.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus (т. XXX, в. 4, цѣна 1 р.).

№ 12. **С. Аверинцевъ.** Морфологія и систематика сем. Halterina Clap. et Lachm.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phylopoda Европейской Россіи (съ 1 таб.). (т. XXXI, вып. 4, цѣна 1 р.)

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 13.

(Съ 2 таблицами и 12 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1902.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 13.

(Съ 2 таблицами и 12 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., №
1902.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

506
LEN 1da

Содержаніе.

	стр.
. Дерюгинъ. Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (Acanthopterygii, сем. Pediculati) (съ 1 табл. и 8 рис. въ текстѣ)	1—31
. Derjugin. Ueber einige Stadien in der Entwickelung von Lophius piscatorius (Acanthopterygii, Fam. Pediculati) (mit 1 Tafel und 8 Textfiguren) . .	32—45
нъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1890 и 1901 г.г. (съ 3 рис. въ текстѣ)	47—63
. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл. и 1 рис. въ текстѣ)	65—83
. G. Gadd. Ueber den Bau des Darmcanals bei den Larven von Aphrophora spumaria L. (mit 1 Tafel und 1 Textfigur)	84—95

Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius.

(Acanthopterygii, сем. Pediculati).

К. Дерюгинъ.

Матеріалъ, состоящій изъ 8 стадій, собранъ д-ромъ Соботта въ 1897 г. въ Неаполѣ, при чемъ яйца консервировались съ промежуткомъ въ одни сутки. Консервирующими жидкостями служили: хромовая кис., флеммингoвская жидкость, сулема съ уксусной и жидкость Мингацции (см. A. B. Lee & P. Mayer, стр. 39); послѣдняя дала наилучшіе результаты. Яйца пелагическія и заключены въ однорядную ленту желатинообразнаго вида и консистенціи.

Повидимому именно этотъ матеріалъ зарегистрированъ д-ромъ Ло-Біанко [1]), по которому 27. II 1897 г. на 3 метрахъ глубины была добыта желатинообразная лента въ $6^1/_2$ метровъ длиною и 30 сан. шириною, содержащая до 150000 яицъ Lophius piscatorius; далѣе яйца хорошо развивались въ аквріяхъ. По словамъ Ло-Біанко матеріалъ этотъ довольно рѣдкій. Величина яицъ первой, имѣющейся у меня стадіи, равна 2 mm. въ діаметрѣ. Желтокъ относительно не великъ.

Всѣ стадіи in toto и на разрѣзахъ разработаны мною въ Анатомическомъ Институтѣ Вюрцбургскаго Университета (Баварія), въ лабораторіи проф. А. Келликера. При изслѣдованіи главное вниманіе обращено на первыя стадіи развитія кровеносныхъ сосудовъ и выдѣлительной системы. Однако, при болѣе тщательномъ знакомствѣ съ матеріаломъ

---

[1]) Lo-Bianco, «Notizie biologiche riquardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del golfo di Napoli». Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Bd. XIII, 1899.

оказались не безъинтересными и нѣкоторые другіе моменты развитія Lophius, особенно при сравненіи съ развитіемъ другихъ костистыхъ рыбъ, въ силу чего при дальнѣйшемъ изложеніи нѣсколько словъ удѣлено развитію и др. системъ и органовъ, тѣмъ болѣе, что матеріалъ довольно рѣдкій и до сихъ поръ, на сколько мнѣ извѣстно, не подвергался изслѣдованію. Къ сожалѣнію приходится отмѣтить, что стадій сравнительно мало и нѣкоторыя изъ нихъ отчасти уже попортились отъ времени и консервировки. Кромѣ того развитіе Lophius идетъ крайне быстро, такъ что консервировка съ промежуткомъ въ сутки является не вполнѣ достаточной для болѣе полнаго выясненія нѣкоторыхъ вопросовъ.

Здѣсь же пользуюсь случаемъ выразить благодарность проф. А. Келликеру и проф. Ф. Штёру за любезное разрѣшеніе работать въ Лабораторіи Анатомическаго Института, и глубочайшую признательность д-ру Соботта за матеріалъ, цѣнныя указанія и микрофотографическіе снимки, сдѣланные мною подъ его руководствомъ. Настоящая работа закончена въ лабораторіи проф. В. Шимкевича, которому приношу также искреннюю благодарность.

1 стадія (27. II).

19 первичныхъ сегментовъ, длина эмбріона 2,2 mm. На рис. 1 видно на какой сравнительно поздней ступени развитія находится первая, полученная мною стадія. Впрочем эмбріонъ еще крайне изогнутъ и довольно плотно прилежитъ къ желтку; только методомъ размачиванія въ водѣ удается растянуть его въ одной плоскости.

При первомъ же взглядѣ на эмбріонъ in toto (рис. 1) бросается въ глаза громадное количество вѣтвистыхъ пигментныхъ клѣтокъ, которыя особенно густо скопляются въ области головы, залегая, какъ видно на срѣзахъ, въ мезенхимѣ, между первичными сегментами и нервной трубкой, между зачатками головного мозга и глазными бокалами, по хордой и около кишки; направляясь назадъ, какъ бы въ ви

зухъ стволовъ, параллельныхъ нервной трубкѣ, онѣ окуты-
ают преимущественно кишку и прекращаются вмѣстѣ съ
ослѣдней. Такое раннее образованіе пигментныхъ клѣтокъ
ихъ колоссальное развитіе у эмбріоновъ другихъ рыбъ
аблюдается довольно рѣдко; я видѣлъ еще подобное скоп-
ніе пигмента лишь у эмбріоновъ Exocoetus, Hippocampus и
ngnathus (по препаратамъ Д. Д. Педашенко). На раз-
атриваемой стадіи глазной хрусталикъ находится наканунѣ
оего отдѣленія отъ эктодермы. Впереди отъ хрусталиковъ,
самомъ переднемъ концѣ эмбріона замѣтны два утолщенія
тодермы — обонятельныя ямки (Richgrube). По бокамъ хво-
оваго отдѣла уже появились двѣ складки эктодермы, отдѣ-
ющія самый задній хвостовый конецъ эмбріона отъ желтка
просвѣчивающія въ видѣ двухъ, заостряющихся кпереди
лосокъ. Двѣ плавникообразныя пластинки, расположенныя
бокамъ эмбріона, представляютъ собою общій зачатокъ
реднихъ и заднихъ конечностей; онѣ образуются въ силу
олщенія латеральнаго участка соматическаго листка боко-
хъ пластинокъ и извѣстны подъ именемъ пекторальныхъ
астинокъ (Pectoralplatten). Онѣ начинаются непосредственно
зади слуховыхъ пузырьковъ, расширяются на уровнѣ сре-
ной области эмбріона и, съуживаясь кзади, доходятъ до
стоваго отдѣла (рис. 1). Нѣсколько позже, въ области
ущихъ переднихъ и заднихъ конечностей, въ нихъ вро-
ютъ мускульныя почки, отходящія отъ соотвѣтствующихъ
вичныхъ сегментовъ.

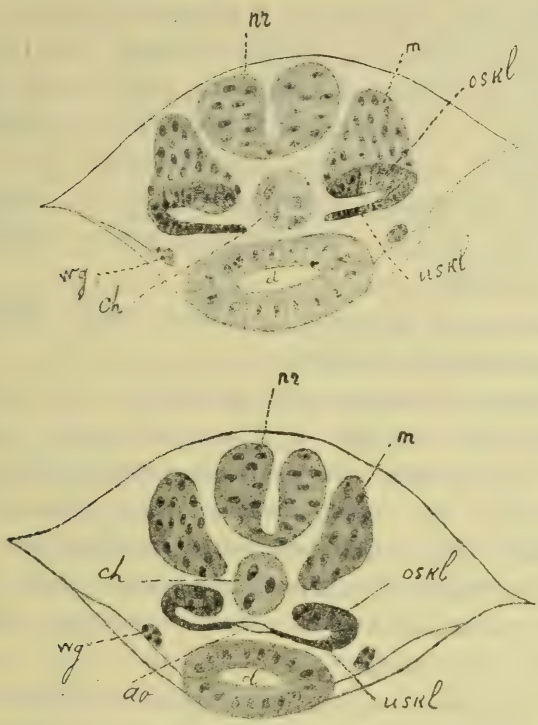
При изученіи эмбріона на срѣзахъ оказывается, что бо-
ыя пластинки совершенно отдѣлены отъ первичныхъ сег-
товъ; впереди онѣ не дифференцированы и являются въ
ѣ двухъ тонкихъ слоевъ (спланхническаго и соматиче-
го), раздѣленныхъ въ нижнемъ медіанномъ участкѣ своемъ
о выраженною вторичною полостью тѣла (целомъ). Далѣе
задъ (около 0,08 mm. позади передняго края боковыхъ
стинокъ), на внутреннемъ медіанномъ краѣ боковыхъ
стинокъ (такъ наз. средняя пластинка), прилежащемъ къ
ечнику, появляется утолщеніе, распростаняющееся все
е и выше по соматическому листку и образующее кзади

складку, которая еще далѣе назадъ замыкается и слагает первичный почечный или Вольфовъ протокъ (primäre Harnle ter), тянущійся назадъ и образующійся, слѣдовательно, и ключительно насчетъ соматическаго листка боковыхъ пласт нокъ; клѣтки его еще плотно прилежатъ другъ къ друг такъ что просвѣта канала не видно.

До сихъ поръ хорда тѣсно прилежитъ къ кишечник такъ что никакихъ признаковъ аорты или ея зачатковъ видно. Непосредственно позади мѣста замыканія складо соматическаго листка въ Вольфовы протоки, между хорд и кишечникомъ начинаютъ протискиваться мезодермальн клѣтки, которыя въ видѣ цѣлаго слоя отдѣляются отъ пе вичныхъ сегментовъ и представляютъ собою склеротомы, я ляющіяся у Lophius общимъ зачаткомъ аорты и кардина ныхъ венъ (venae cardinales); на уровнѣ самыхъ передни первичныхъ сегментовъ склеротомы выражены слабо. Про хожденіе склеротомовъ насчетъ первичныхъ сегментовъ ви на рис. 2, 3 и на многихъ другихъ срѣзахъ.

Самое отдѣленіе склеротомовъ отъ первичныхъ сегменто повидимому, происходитъ слѣдующимъ путемъ. Первоначал отъ вентральнаго участка первичнаго сегмента клѣтки от дятъ нѣсколько кнаружи; въ силу, вѣроятно, крайне нез чительнаго свободнаго пространства (нервная трубка, хо и особенно кишечникъ сильно развиты), образующійся с клѣтокъ заворачивается внизъ и во внутрь, слагая скла направляющуюся свободнымъ концомъ къ промежутку ме хордой и кишечникомъ. Далѣе, главнымъ образомъ въ динной области возникающаго склеротома, связь его съ вичными сегментами теряется и освободившійся конецъ ве няго слоя складки направляется также въ сторону буду аорты. Такимъ образомъ получается двуслойный склерот расположенный подъ первичнымъ сегментомъ, съ котор связь сохранилась, повидимому, только въ переднемъ и немъ участкѣ склеротома, тогда какъ въ серединѣ онъ вершенно отщепился. Между обоими слоями склеротома которое время имѣется щелевидное пространство, но видно лишь на немногихъ срѣзахъ и образуется, вѣроя

лько въ срединномъ участкѣ склеротома. Путь отщепленія развитія склеротомовъ ясенъ при сравненіи рис. 2 и 3 и ематическихъ фигуръ въ текстѣ (фиг. 1 и 2).



Фиг. 1 и 2. Схема отщепленія склеротомовъ и сложенія аорты (на поперечномъ разрѣзѣ). *ao* — аорта; *ch* — хорда; *d* — кишечникъ; *m* — міотомъ первичнаго сегмента; *nr* — нервная трубка; *oskl* — верхній слой склеротома; *uskl* — нижній слой склеротома; *wg* — Вольфовъ протокъ.

Соотвѣтственно первичнымъ сегментамъ и склеротомы яются образованіями сегментальными; каждый склеротомъ срединномъ своемъ участкѣ объемистѣе, тогда какъ спе- и сзади нѣсколько сплюснутъ.

Возникшіе описаннымъ путемъ склеротомы сталкиваются іанными участками *нижняго* слоя между собою подъ хордой же на разсматриваемой стадіи слагаютъ въ точкѣ сопри- новенія стѣнки аорты (см. рис. 4 и фиг. 2 въ текстѣ), свѣтъ которой, впрочемъ, выраженъ лишь въ заднемъ сткѣ эмбріона и тянется на довольно короткомъ протя-

женіи (рис. 1) приблизительно съ 8 первичнаго сегмента назадъ на протяженіи 4 — 5 первичныхъ сегментовъ. Относительно развитія сердца можно наблюдать прекрасно выраженное образованіе перикардія и міокардія насчетъ эпителія целомической полости. Оба соотвѣтственные участки послѣдней сходятся въ медіанной плоскости; между ними вростаютъ мезодермальныя клѣточки кардіальныхъ массъ, которыя справа и слѣва лежатъ подъ узкою дугообразною щелью глотки давая начало сердечному эндокардію (рис. 5). Такимъ образомъ сложеніе сердца, повидимому, идетъ исключительно насчетъ мезодермы.

Въ такомъ видѣ у разсматриваемой стадіи находимъ мы развитіе кровеносной системы.

Что касается до кишечнаго канала, то онъ уже на этой стадіи, какъ видно на рис. 2, 3 и 4, является вполнѣ сложившимся и состоитъ изъ радіально вытянутыхъ клѣтокъ сзади и спереди онъ оканчивается пока слѣпо. Непосредственно позади окончанія кишечника помѣщается еще прекрасно выраженный Купферовъ пузырекъ (рис. 6). Снизу онъ имѣетъ эпителіальную подстилку благодаря чему сходенъ съ таковымъ лососевыхъ.

Чтобы дополнить описаніе первой, имѣющейся у меня стадіи, необходимо отмѣтить мощное развитіе эктодермальнаго слоя (см. рис. 3 и 6), который у эмбріоновъ другихъ костистыхъ рыбъ развитъ слабѣе.

2 стадія (28. II).

23 первичныхъ сегмента; длина эмбріона 2,6 mm. Хвостовый отдѣлъ уже на значительномъ разстояніи отдѣленъ складками отъ желтка, хотя эмбріонъ на столько еще изогнутъ, что растянуть его въ одной плоскости съ трудомъ удается также лишь методомъ размачиванія. Уже на препаратѣ этой стадіи in toto (см. рис. 7) видно, что развитіе Lophius идетъ быстрымъ темпомъ впередъ. Хрусталики совершенно отдѣлились отъ эктодермы. Мозговыя складки в

ражены гораздо рельефнѣе. Обращаетъ на себя вниманіе крайне мощное развитіе средняго мозга и колоссальная по величинѣ, отверстая fossa rhomboidalis продолговатаго мозга, при чемъ довольно ясно выражена невромерія всего головного мозга. Только теперь въ боковыхъ пекторальныхъ пластинкахъ начинаютъ вырисовываться зачатки переднихъ и заднихъ конечностей, изъ которыхъ переднія появляются нѣсколько раньше и въ болѣе мощной формѣ на уровнѣ самыхъ переднихъ первичныхъ сегментовъ; заднія конечности выражены слабѣе и значительно еще растянуты. Мускульныя почки просвѣчиваютъ даже на препаратахъ in toto. Развитіе склеротомовъ также нѣсколько подвинулось впередъ. Они большею частію рѣзко отграничены отъ первичныхъ сегментовъ, хотя плотно прилежатъ къ нимъ и, вѣроятно, въ силу разростанія другихъ органовъ являются еще болѣе сплюснутыми, чѣмъ на предыдущей стадіи. Сложеніе ихъ изъ двухъ половъ теперь особенно ясно выражено.

Зачатокъ аорты распространяется гораздо далѣе впередъ; передній конецъ просвѣта ея лежитъ на уровнѣ переднихъ конечностей (рис. 7).

На этой стадіи впервые появляются парные venae cardinales и carotides. Что касается до vv. cardinales, то развитіе ихъ начинается въ срединной области эмбріона (рис. 7), откуда онѣ распространяются постепенно впередъ и назадъ. Матеріаломъ для ихъ сложенія являются тѣже склеротомы, которые дали начало и аортѣ. На разсматриваемой стадіи также просвѣты венъ тянутся назадъ на довольно коротокъ протяженіи (около 0,2 mm.); также и просвѣтъ аорты еще не доходитъ до конца хвоста и прекращается нѣсколько далеко впереди анальнаго отверстія, присутствіе котораго теперь несомнѣнно. Ротовое отверстіе еще не образовалось. Купферовъ пузырекъ исчезъ. Кромѣ vv. cardinales на разсматриваемой стадіи впервые возникаютъ carotides. Передній конецъ ихъ просвѣта лежитъ нѣсколько впереди уровня сердца; далѣе онѣ тянутся назадъ постепенно опускаясь ниже и приближаясь къ медіанной линіи подъ хорду; нѣкоторое время проходятъ подъ передними первичными сегментами, но до

аорты еще не доходятъ, въ силу чего на протяженіи многихъ срѣзовъ, въ участкѣ между исчезнувшими carotides и переднимъ концомъ аорты никакихъ сосудовъ не видно (рис. 7). Такимъ образомъ carotides слагаются самостоятельно насчетъ окружающей мезенхимы и въ силу разростанія другихъ сосудовъ произойти не могли. Парные зачатки перикардія и міокардія сердца уже сомкнулись.

Кромѣ изложенныхъ выше явленій, на описываемой стадіи появляются крайне интересныя образованія, которыя первое время для меня являлись совершенно загадочными, такъ какъ у эмбріоновъ другихъ рыбъ, по крайней мѣрѣ въ такой формѣ, не наблюдаются (я безуспѣшно искалъ ихъ у эмбріоновъ окуня и форели). Располагаются они въ головномъ отдѣлѣ, нѣсколько отступя отъ задняго края слуховыхъ пузырьковъ (рис. 7, gv), въ видѣ парныхъ клѣточныхъ выступовъ отходящихъ отъ крупныхъ мезо-эктодермальныхъ (по Гороновичу) бранхіальныхъ массъ, лежащихъ съ боковъ кишечника, позади жаберныхъ щелей (см. фиг. 3 въ текстѣ).

Постепенно назадъ они отдѣляются отъ этихъ бранхіальныхъ массъ, направляются нѣсколько вверхъ и кнаружи и свободно, какъ бы висятъ, среди мезенхимы доходя почти до перваго первичнаго сегмента (фиг. 3 въ текстѣ). Тянутся они на протяженіи около 0,1 mm. (рис. 7) и лежатъ въ области перехода продолговатаго мозга въ спинной. Собственно они появились уже на предыдущей стадіи въ видѣ болѣе плотнаго скопленія клѣтокъ въ верхней задней части бранхіальной мезо-эктодермы (позади жаберныхъ щелей), хотя не выдѣлялись еще изъ ея общаго контура. Первоначально я предпологалъ описать эти образованія подъ именемъ постбранхіальныхъ органовъ, но во время XI-го Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей въ С.-Петербургѣ я имѣлъ случай демонстрировать мои препараты Н. К. Кольцову, который много времени посвятилъ изученію развитія головного отдѣла миноги [1]), особенно обстоятельно выяснивъ возникновение головныхъ нервовъ и ихъ взаимоотношенія. По поводу выше

---

1) Н. К. Кольцовъ, Развитіе головы миноги. Москва. 1901.

описанныхъ образованій у Lophius онъ высказалъ предположеніе, что это зачатки гангліевъ n. vagi. Правда, крайне мощное развитіе этихъ образованій отличаетъ ихъ отъ соотвѣтствующихъ гангліозныхъ зачатковъ у другихъ костистыхъ рыбъ, а относительное положеніе ихъ (они сильно отодвинуты назадъ) придаетъ нѣсколько иную картину расположенію отдѣльныхъ зачатковъ; однако характерное строеніе клѣтокъ этихъ образованій, а также дальнѣйшая судьба ихъ заставляетъ меня присоединиться къ мнѣнію Н. К. Кольцова, тѣмъ болѣе, что детальнаго развитія нервной системы Lophius я не касался.

3 стадія (1. III).

Длина эмбріона 2,8 mm.

Всѣ главные моменты развитія Lophius намѣчены на предыдущихъ стадіяхъ. Теперь идетъ быстрая дальнѣйшая дифференцировка. На препаратѣ in toto (рис. 8) я наблюдаю около 26 первичныхъ сегментовъ.

Переднія конечности выражены прекрасно; заднія также гораздо яснѣе выдѣляются изъ общихъ боковыхъ пекторальныхъ пластинокъ. Кишечникъ начинаетъ отставать въ ростѣ отъ хвостоваго участка эмбріональнаго тѣла; онъ густо окуганъ пигментными клѣтками и ясно видно его ротовое и анальное отверстія. Нѣсколько выше послѣдняго, загибаясь назадъ, вырисовывается рудиментарная постанальная кишка, которая, развиваясь изъ дорзальной вѣтви кишечной энтодермы, какъ это описалъ Феликсъ[1]), переходитъ въ стѣнки исчезнувшаго на предыдущей стадіи Купферова пузырька. На этой же стадіи, въ видѣ выступа кишечника, закладывается зачатокъ печени.

Въ зачаткахъ первичныхъ почекъ наблюдается значительная дифференцировка. Въ самомъ переднемъ участкѣ ихъ, на уровнѣ передней части переднихъ конечностей, начинаютъ слагаться пронефридіальныя камеры. Образованіе ихъ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Складка соматическаго листка

---

[1]) Felix, Anatom. Hefte, herausq. v. Merkel & Bonnet, 1897.

боковыхъ пластинокъ, слагающая уже на предыдущихъ стадіяхъ Вольфовы протоки, впереди, на уровнѣ будущихъ камеръ, разростается въ латеральномъ направленіи надъ боковыми пластинками (см. фиг. 4, 5 и 6 въ текстѣ), что обусловливаетъ возникновеніе поперечнаго канальца. Медіанный участокъ боковыхъ пластинокъ, такъ назыв. средняя пластинка, утолщенная на предыдущихъ стадіяхъ, подростаетъ къ аортѣ и начинаемъ отшнуровываться отъ боковыхъ пластинокъ, слагая зачатокъ пронефридіальной камеры, медіанную стѣнку которой вскорѣ вдавливаетъ кровеносный glomus. Вольфовы протоки, просвѣты которыхъ появились на предыдущей стадіи, отходятъ такимъ образомъ отъ латеральной стороны зачатковъ поперечныхъ канальцевъ (см. фиг. 6 и 7 въ текстѣ), развиваясь въ направленіи спереди назадъ; въ хвостовомъ отдѣлѣ, надъ кишкою, они сближаются и заканчиваются еще слѣпо.

Сердце сильно изогнулось. Обѣ carotides прекрасно выражены. На уровнѣ переднихъ конечностей онѣ сходятся подъ хордой и сливаются между собою и съ аортой (рис. 8). Такимъ образомъ лишь на этой стадіи можно констатировать соединеніе аорты съ carotides. Передніе концы обоихъ vv. cardinales доходятъ также до уровня переднихъ конечностей. Далѣе назадъ онѣ становятся все крупнѣе и лежатъ непосредственно надъ Вольфовыми протоками. На уровнѣ задняго конца заднихъ конечностей онѣ сливаются можду собою въ одинъ крупный венозный стволъ, сплюснутый въ дорзовентральномъ направленіи и лежащій непосредственно подъ аортой. Далѣе назадъ можно наблюдать снова два ствола v. cardinalis, затѣмъ опять одинъ, далѣе снова два и т. д. Итакъ сліяніе обоихъ стволовъ v. cardinalis начинается на этой стадіи и совершается мѣстами. Только въ заднемъ концѣ эмбріона тянется уже одинъ стволъ v. cardinalis и въ такомъ видѣ онъ переходитъ въ аорту, далеко позади окончанія кишки (рис. 8). Въ концевомъ хвостовомъ участкѣ, позади мѣста перехода вены въ аорту, тянется лишь одиночный стволъ аорты, распространяющійся все назадъ вмѣстѣ съ наростаніемъ хвостоваго участка. Какъ двойныя, такъ и одиночный

стволы v. cardinalis представляютъ собою пустыя трубки съ крайне тонкими стѣнками. Хорда на разсматриваемой стадіи достигаетъ громадной величины и на поперечномъ сѣченіи, особенно въ срединной области эмбріона, крупнѣе даже нервной трубки.

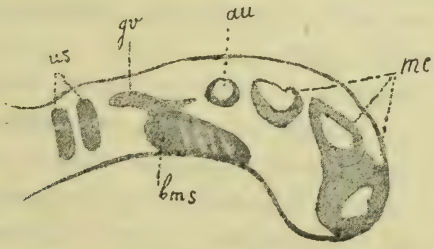
4 стадія (2. III).

Длина эмбріона 3 mm.

Въ нервной системѣ появляется первый намекъ на дифференцировку клѣточнаго и волокнистаго слоевъ. Развитіе выдѣлительной системы значительно подвинулось впередъ. Пронефридіальныя камеры совсѣмъ почти отшнуровались отъ боковыхъ пластинокъ. Вольфовы протоки, отходящіе отъ латеральнаго конца поперечныхъ канальцевъ, въ хвостовомъ участкѣ сходятся надъ кишечникомъ и сливаются задними концами между собою въ одну, сплюснутую въ дорзовентральномъ направленіи полость, которая лежитъ еще довольно далеко впереди анальнаго отверстія. Эта полость представляетъ собою первый зачатокъ мочевого пузыря.

Въ кровеносной системѣ новаго ничего не наблюдается; ясно видно, что обѣ carotides на уровнѣ переднихъ конечностей сливаются въ одинъ стволъ аорты.

Особенно интересны здѣсь прекрасно выраженные на



Фиг. 3. Относительное положеніе и форма ганглія n. *vagi* у эмбріона Lophius IV стадіи (2. III) (на сагиттальномъ разрѣзѣ). *au* — слуховой пузырекъ; *bms* — бранхіальная мезоэктодерма (впереди жаберныя щели); *gv* — ганглій n. *vagi*; *mc* — отдѣлы головного мозга; *us* — первичные сегменты.

продольномъ разрѣзѣ ганглии n. vaqi (рис. 9 и 10). Они занимаютъ тоже положеніе, какъ и на предыдущихъ стадіяхъ,

т. е. начинаются позади слуховыхъ пузырьковъ, отходятъ отъ верхняго задняго края мощныхъ мезо-эктодермальныхъ бранхіальныхъ массъ, заворачиваются нѣсколько вверхъ и кнаружи и оканчиваются свободно среди мезенхимы, передъ первымъ первичнымъ сегментомъ.

Спереди они также немного выходятъ изъ контуровъ бранхіальныхъ массъ, загибаясь по направленію къ слуховому пузырьку. Относительное положеніе ганглія n. vagi прекрасно видно на сагиттальномъ разрѣзѣ, помѣщенномъ выше (фиг. 3).

5 стадія (3. III).

Развитіе настолько подвинулось впередъ, что установить число первичныхъ сегментовъ на препаратахъ in toto съ точностью уже не удается. На этой стадіи появляется первый зачатокъ спинного плавника. Верхній слой образующихъ его клѣтокъ отходитъ отъ соматическаго листка первичныхъ сегментовъ; за нимъ слѣдуютъ мезенхиматическія клѣтки, залегающія между первичными сегментами и нервной трубкой, которыя и слагаютъ позже главную массу зачатка спинного плавника.

Дифференцировка волокнистаго и клѣточнаго слоевъ нервной системы выражена прекрасно. На продольныхъ разрѣзахъ видно отхожденіе поперечныхъ нервовъ отъ волокнистаго слоя спинного мозга.

Въ глазахъ впервые появляется тонкій пигментный слой. Въ кровеносной системѣ теперь съ несомнѣнностью можно констатировать присутствіе v. subintestinalis, зачатокъ которой съ трудомъ можно было наблюдать на предыдущей стадіи. Также начинаютъ развиваться и vv. jugulares, тянущіяся пока на очень короткомъ разстояніи параллельно carotides; подобно послѣднимъ онѣ слагаются насчетъ головной мезенхимы. Обѣ vv. cardinales слились на большемъ протяженіи по сравненію съ предыдущей стадіей. Несмотря на такую болѣе или менѣе высокую ступень развитія кровеносной системы, кровяныхъ клѣтокъ не наблюдается, тогда какъ у

форели на соотвѣтствующей стадіи ими почти сплошь набита v. cardinalis.

Въ переднемъ участкѣ выдѣлительной системы кровеносный glomus настолько впятилъ во внутрь медіанныя стѣнки пронефридіальныхъ камеръ, что теперь съ ясностью можно различать ихъ верхніе и нижніе рога. Полость, образовавшаяся уже на предыдущей стадіи въ силу сліянія заднихъ концовъ Вольфовыхъ протоковъ и представляющая собою зачатокъ мочевого пузыря, теперь значительно удлинняется, расширяется, подростаетъ въ направленіи назадъ, тянется въ видѣ крупнаго одиночнаго канала на протяженіи 0,17 mm., послѣ чего открывается со спинной стороны въ кишечникъ немного впереди отверстія послѣдняго наружу (см. фиг. 8 въ текстѣ). Такимъ образомъ на этой стадіи концевой участокъ кишечника принимаетъ характеръ клоаки.

6 стадія (4. III).

Длина эмбріона 3,7 mm.

Въ переднемъ участкѣ выдѣлительной системы, образовавшіеся на предыдущихъ стадіяхъ по одному съ каждой стороны, поперечные канальцы, несущіе на медіанномъ концѣ по одной пронефридіальной камерѣ, начинаютъ извиваться, при чемъ главная петля направлена впередъ. Въ головномъ отдѣлѣ прекрасно выражены обѣ пары кровеносныхъ головныхъ сосудовъ; болѣе крупная въ переднемъ участкѣ нижняя пара, carotides, спускается кзади подъ хорду и сливаясь переходитъ въ аорту; верхняя же пара, vv. jugulares, кзади становится все крупнѣе, спускается ниже и наконецъ выходитъ изъ контуровъ тѣла эмбріона, образуя большіе венозные синусы и направляясь къ сердцу (рис. 11). Vv. cardinales въ заднемъ участкѣ на большомъ протяженіи слились, причемъ одиночный стволъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ достигаетъ громадныхъ размѣровъ. Впереди мѣста своего сліянія vv. cardinales лежатъ надъ Вольфовыми протоками; далѣе впередъ онѣ постепенно смѣщаются къ средней линіи, спу-

скаются еще ниже, подъ Вольфовы протоки и, достигая колоссальныхъ размѣровъ, также уходятъ внизъ изъ контуровъ эмбріональнаго тѣла, образуя, вѣроятно, вмѣстѣ съ vv. jugulares большіе венозные синусы, сообщающіеся съ сердцемъ и соотвѣтствующіе ductus Cuvieri. Только теперь появляются кровяныя тѣльца, но ихъ такое ничтожное количество, что сосуды кажутся совершенно пустыми и только кое-гдѣ въ v. cardinalis удается обнаружить отдѣльныя кровяныя клѣтки.

Гангліи n. vagi занимаютъ тоже относительное положеніе, что и раньше. Но, въ силу общаго роста эмбріональнаго тѣла, и они стали гораздо болѣе мощными (рис. 11). Гистологическое строеніе ихъ видно на поперечныхъ срѣзахъ (рис. 12). Они представляютъ собою компактную массу клѣтокъ, плотно прилегающихъ другъ къ другу и отличающихся характерными крупными круглыми ядрами.

7 стадія (5. III).

Длина эмбріона 4,5 mm.

Относительно этой стадіи распространяться не буду въ виду того, что она представляетъ много общаго съ послѣдующею. Наиболѣе важнымъ моментомъ является образованіе chiasma nervorum opticorum, которую прекрасно можно видѣть на рис. 13.

Перекрестъ волоконъ, повидимому, полный, при чемъ одинъ пучекъ налегаетъ на другой. Въ выдѣлительной системѣ сообщеніе крупнаго мочевого пузыря съ клоакальнымъ отдѣломъ кишечника теперь особенно рѣзко выражено (см. рис. 14). Кровяныхъ клѣтокъ по прежнему ничтожное количество. Отношеніе vv. jugulares и carotides, развитіе сердца, полости глотки, слуховыхъ пузырьковъ и др. видно на рис. 15.

8 стадія (6. III).

Длина эмбріона 4,7 mm.

На этой стадіи къ обонятельнымъ ямкамъ впервые подходятъ nn. olfactorii. Перекрестъ зрительныхъ нервовъ выраженъ еще рѣзче (рис. 15). Въ стѣнкахъ слуховымъ пузырь-

ковъ впервые появляются впячиванія для образованія различныхъ отдѣловъ слухового органа.

Кровяныхъ клѣтокъ нѣсколько больше, но всетаки образованіе ихъ идетъ крайне медленно и сосуды по прежнему кажутся совершенно пустыми. Въ выдѣлительной системѣ особенно новаго ничего нѣтъ; только мочевой пузырь еще болѣе вытянулся въ длину и на сагиттальномъ разрѣзѣ прекрасно видно сообщеніе его съ клоакой (рис. 17). Раздѣленіе клоакальной полости на anus s. str. и orificium ext. urethrae, очевидно, наступаетъ позже. Вѣроятно оно обусловливается образованіемъ складки спинной стѣнки клоакальнаго участка кишечника. Поперечные канальцы сильно извиваются; отношеніе ихъ къ пронефридіальнымъ камерамъ и Вольфовымъ протокамъ видно на рис. 17, гдѣ лѣвая половина комбинирована изъ трехъ срѣзовъ. Соотвѣтственно общимъ процессамъ роста эмбріональнаго тѣла и гангліи n. vagi нѣсколько видоизмѣняются по формѣ; они немного разрослись въ длину и особенно сильно подтянулись къ спинной сторонѣ что обусловливается, повидимому, отчасти смѣщеніемъ жабернаго аппарата и бранхіальной мезо-эктодермы также на брюшную сторону. Отъ бранхіальныхъ массъ гангліи отходятъ широкимъ основаніемъ; утончаясь направляются вверхъ и загибаются наконецъ назадъ; общее протяженіе ихъ около 0,2 mm. Въ передней области уже на предыдущей стадіи или даже еще раньше они связаны мощными пучками нервныхъ волоконъ съ волокнистымъ слоемъ продолговатаго мозга, что теперь особенно рельефно выражено (рис. 18). Какъ видно на рис. 18 волокна n. vagi отходятъ съ брюшной стороны продолговатаго мозга, что обусловливается, повидимому, крайне сильнымъ развитіемъ fossa rhomboidalis и изогнутіемъ въ силу этого боковыхъ участковъ продолговатаго мозга.

Разсмотрѣвъ послѣдовательно всѣ стадіи развитія Lophius, имѣвшіяся въ моемъ распоряженіи, я позволю себѣ подвести итоги полученныхъ результатовъ. Несмотря на колоссальную литературу по развитію костистыхъ рыбъ, сравнительно эм-

бріологическій матеріалъ является крайне бѣднымъ; главная масса работъ посвящена развитію лососевыхъ (форель и лосось), сравненіемъ съ которыми большею частію и приходится ограничиваться. Однако Salmonidae, какъ извѣстно, принадлежатъ совершенно къ другой группѣ костистыхъ, такъ что сравненіе во многихъ отношеніяхъ является довольно затруднительнымъ. Прежде всего яйца Lophius по содержанію желтка относительно гораздо бѣднѣе; это уже одно обусловливаетъ, повидимому, болѣе быстрое развитіе вообще и пищеварительной системы въ частности. У Lophius piscatorius, какъ я имѣлъ возможность познакомиться по скелету Берлинскаго Зоологическаго Музея (Museum für Naturkunde), позвонковъ всего лишь около 30, при чемъ къ послѣднему прикрѣпляются лучи хвостоваго плавника; между тѣмъ у лососевыхъ какъ напр. у Salmo trutta, число позвонковъ достигаетъ 62. Въ силу этого, если сравнивать соотвѣтствующія по числу первичныхъ сегментовъ стадіи развитія Lophius и форели, то послѣдняя оказывается на крайне низкой ступени развитія. Такъ у эмбріона форели съ 20 первичными сегментами, соотвѣтствующаго по числу первичныхъ сегментовъ моей первой стадіи Lophius, хрусталикъ не только не обособился, но съ трудомъ его можно различить въ видѣ слабаго утолщенія эктодермы. Кромѣ того у эмбріона форели съ 20 первичными сегментами едва лишь начинаютъ складываться Вольфовы протоки; не видно ни зачатковъ аорты, ни сложенія кишки (ср. съ 1-ой стадіей Lophius). Наиболѣе подходитъ для сравненія эмбріонъ форели съ 35 первичными сегментами; но даже здѣсь кишечникъ далеко еще не сложился, а двѣ громадныя интермедіальныя мезодермальныя массы — будущіе венозные стволы («intermediäre Zellmasse» Oellacher'a, «Venenstrang» Felix'a, «masses intermediaires» у Swaen & Brachet), которыхъ нѣтъ у Lophius, придаютъ иной характеръ всей картинѣ расположенія органовъ.

Несмотря на такія особенности, лососевыя являются важнымъ сравнительно-эмбріологическимъ матеріаломъ особенно съ точки зрѣнія литературной, ибо въ послѣднее время развитію ихъ выдѣлительной и кровеносной системы посвящен

зѣ крупныя работы: Felix, «Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Salmoniden» [1]) и Swaen & Brachet, «Etude sur s premiéres phases du développement des organes dérivés 1 mesoblaste cher les poissons téléostéens» [2]).

Переходя къ общей характеристикѣ развитія Lophius я тановлюсь прежде всего на кровеносной системѣ, въ котой наиболѣе интереснымъ моментомъ является образованіе леротомовъ. По моимъ наблюденіямъ они слагаются насчетъ нтральныхъ участковъ первичныхъ сегментовъ по схемѣ, мѣченной выше (см. фиг. 1 и 2 въ текстѣ) и прекрасно раженной на многихъ препаратахъ (рис. 2 и 3). Склеромы являются образованіями сегментальными и даютъ нало аортѣ и обѣимъ vv. cardinales; кромѣ того главная сса ихъ, повидимому, распадается на мезенхиматическія и елетогенныя клѣтки.

У Salmo по Феликсу аорта также слагается насчетъ склетомовъ, но уже самое отщепленіе ихъ отъ первичныхъ ментовъ происходитъ нѣсколько инымъ путемъ.

По схемѣ Феликса отъ обоихъ листковъ вентральнаго участка овичныхъ сегментовъ отходитъ слой клѣтокъ, непосредственнаростающій къ медіанной плоскости и заворачивающійся лѣе кверху и кнаружи; у Lophius сложеніе склеротомовъ тъ совершенно въ противуположномъ направленіи, что очено при сравненіи фиг. 14 (Taf. XXXVI. XXXVII) Феликса рис. 2 и 3 и фиг. 1 и 2 въ текстѣ настоящей статьи.

У Salmo слившіеся по длинѣ склеротомы Феликсъ назытъ мезенхимо-аортальнымъ стволомъ (Mesenchymaortenang), который позже распадается на медіанную часть, гающую аорту (Aortenstrang) и латеральную, дающую ало мезенхимѣ (Mesenchymstrang). Подробно описываетъ иксъ и образованіе vv. cardinales, которыя въ видѣ мощъ клѣточныхъ стволовъ (Venenstrang), отдѣлившихся отъ овыхъ пластинокъ, занимаютъ пространство между будуъ кишечникомъ, первичными сегментами, боковыми планками и Вольфовыми протоками.

---

[1]) Anatomische Hefte, herausg. von Merkel & Bonnet, 1897.
[2]) Archives de Biologie, 1900, XVI, Liege.

Свенъ и Браше въ своей обширной работѣ также над развитіемъ форели подвергли провѣркѣ наблюденія Феликс и пришли къ совершенно инымъ выводамъ. Они подтвердил въ общихъ чертахъ самое образованіе склеротомовъ, описан ное Феликсомъ, но дальнѣйшую судьбу ихъ представляютъ в другой формѣ. По Свену и Браше склеротомы никаког участія въ образованіи аорты не принимаютъ, а даютъ ис ключительно начало мезенхимѣ и соединительной ткан Этимъ самымъ они отвергаютъ «Mesenchymaortenstrang Феликса и его «Aortenstrang», какъ продукты сліянія п длинѣ отдѣльныхъ склеротомовъ и дѣленія ихъ.

Опровергая наблюденія Феликса они доказываютъ, чт кровеносная система эмбріона форели цѣликомъ (аорта, осе вая вена, кровяныя клѣтки) образуется насчетъ интерме діальныхъ пластинокъ и массъ («lames et masses interm diaires»), отдѣлившихся отъ первичныхъ боковыхъ пластинок т. е. насчетъ тѣхъ массъ, которыя по Феликсу подъ именем Venenstrang давали начало только v. cardinalis и закл чающимся въ ней кровянымъ клѣткамъ.

Итакъ по Свену и Браше эти «lames et masses inte mediaires» правой и лѣвой сторонъ сходятся въ медіанн плоскости и образуютъ одну сосудистую осевую массу, кот рая уже дѣлясь даетъ аорту, осевую вену (v. cardinalis) кровяныя клѣтки. Мои наблюденія надъ развитіемъ Lophi не согласны ни съ результатами Феликса, ни съ таковы Свена и Браше. Какъ видно было изъ предыдущаго Lophius нижнія пластинки склеротомовъ описаннымъ путем сталкиваются медіанными концами подъ хордой и въ лин соприкосновенія слагаютъ одиночную аорту. Такой путь о разованія аорты очень напоминаетъ схему развитія сердца является съ принципіальной точки зрѣнія, разсматривая серд какъ мѣстное расширеніе брюшного кровеноснаго с суда, вполнѣ естественнымъ. Далѣе, у Lophius vv. cardin les закладываются независимо другъ отъ друга въ видѣ па ныхъ полыхъ трубокъ, эндотеліальныя стѣнки которыхъ обр зуются насчетъ склеротомовъ, ибо никакихъ интермедіальны массъ у Lophius не имѣется. Такимъ образомъ, по мои

наблюденіямъ, аорта и vv. cardinales происходятъ изъ сегментированной мезодермы (склеротомовъ) между тѣмъ по Свену и Браше — изъ несегментированной (lames et masses intermediaires), а по Феликсу аорта изъ сегментированной (склеротомовъ), v. cardinalis — несегментированной мезодермы (Venenstrang), т. е. изъ двухъ различныхъ источниковъ.

Просматривая многочисленные препараты д-ра Соботта по развитію Salmo, я не могу не согласится съ нимъ, что «Venenstrang» Феликса и «masses intermediaires» Свена и Браше весьма возможно являются зачатками собственно крови въ v. cardinalis, тогда какъ эндотелій самихъ сосудовъ даже у Salmo образуется насчетъ склеротомовъ, т. е. сегментированной мезодермы. Подтвержденіемъ этого взгляда можетъ служить отчасти развитіе кровеносной системы Lophius, гдѣ кровяныя клѣтки, какъ видно изъ предыдущаго, появляются очень поздно; вмѣстѣ съ тѣмъ у Lophius нѣтъ и интермедіальныхъ массъ (Venenstrang Феликса), которыя мы дѣйствительно наблюдаемъ у Salmo и вся внутренняя масса которыхъ даже по Феликсу превращается въ кровяныя клѣтки, тогда какъ наружныя клѣтки образуютъ эндотелій v. cardinalis. Кромѣ того на препаратахъ д-ра Соботта по развитію Salmo можно наблюдать, какъ эндотеліальныя стѣнки аорты и v. cardinalis непосредственно переходятъ въ сегментированную мезодерму склеротомовъ. У Lophius нѣтъ интермедіальныхъ кровяныхъ массъ, а потому первое время нѣтъ и кровяныхъ клѣтокъ. Возникшія vv. cardinales являются пустыми трубками, въ которыхъ только на послѣднихъ моихъ стадіяхъ появляются кровяныя клѣтки, тогда какъ у Salmo v. cardinalis съ самаго начала почти сплошь набита ими.

Не настаивая на ошибочности результатовъ Феликса и Свена и Браше въ отношеніи развитія лососевыхъ, я отмѣчаю только еще одинъ путь, которымъ могло бы итти развитіе кровеносной системы.

Во всякомъ случаѣ развитіе кровеносныхъ сосудовъ Lophius идетъ иначе, чѣмъ у лососевыхъ, ибо, повторяю, у Lophius нѣтъ интермедіальныхъ массъ, которыя несомнѣнно играютъ важную роль въ образованіи кровеносной системы

лососевыхъ. Мало того, у нѣкоторыхъ костистыхъ отклоненіе въ развитіи кровеносной системы идетъ гораздо дальше и у Belone напр. по Цигенхагену [1]) въ первичномъ кругѣ кровообращенія совершенно отсутствуетъ v. cardinalis, а аорта въ заднемъ участкѣ эмбріональнаго тѣла переходитъ въ v. mediana vitellina, которая обходитъ съ нижней стороны желтокъ и впадаетъ впереди въ венозный конецъ сердца вмѣстѣ съ vv. jugulares. Вообще мнѣ кажется вполнѣ естественнымъ, что въ развитіи различныхъ системъ и органовъ у различныхъ группъ костистыхъ наблюдаются довольно значительныя отличія.

Уже само разнообразіе въ количественномъ отношеніи желтка къ бластодиску должно обусловливать важныя отклоненіи въ развитіи; тоже слѣдуетъ отмѣтить для различныхъ условій развитія, напр. въ морской водѣ и прѣсной, при болѣе высокой и низкой температурѣ и т. п.

При сложеніи сердца у Lophius прекрасно выражено образованіе перикардія и міокардія насчетъ эпителія соотвѣтствующихъ участковъ целомической полости, которые сходятся въ медіанной плоскости; между ними вростаютъ, какъ было указано выше, мезодермальныя клѣтки кардіальныхъ массъ, дающія начало эндокардію. Относительное положеніе зачатковъ эндокардія сердца (кардіальныхъ массъ) сходно съ положеніемъ склеротомовъ, дающихъ начало эндотеліи аорты, что обусловливаетъ общность типа развитія сердца и аорты. Итакъ зачатокъ міо-и перикардія у Lophius является парнымъ, а эндокардія — непарнымъ. Если вообще говорить о парности или непарности зачатковъ сердца, то сердце костистыхъ рыбъ мы могли бы разсматривать какъ промежуточную форму.

Что касается до развитія кровеносной системы у Lophius во времени, то, не говоря уже о кровяныхъ клѣткахъ, можно отмѣтить вообще крайне позднее ея появленіе, ибо кишечникъ уже давно замкнулся, а аорта едва начинаетъ закладываться; зачатковъ же v. cardinalis еще не видно (см. 27. II

---

[1]) Ziegenhagen, Verhandl. Anat. Gesell. 1896.

Въ виду изложеннаго выше развитія кровеносной системы у Lophius является небезинтереснымъ вопросъ о томъ, за первичную или вторичную полость тѣла считать просвѣты кровеносныхъ сосудовъ костистыхъ рыбъ. Циглеръ [1]) давно уже высказался за первичную полость. Феликсъ, доказывая происхожденіе венозныхъ стволовъ (Venenstrang) форели насчетъ обоихъ листковъ боковыхъ пластинокъ и образованіе аорты изъ сліянія парныхъ просвѣтовъ склеротомовъ, которые въ свою очередь произошли изъ обоихъ листковъ первичныхъ сегментовъ, пришелъ къ противуположному выводу, т. е. принялъ полости кровеносныхъ сосудовъ костистыхъ за остатокъ вторичной полости тѣла (coelom). Однако можно считать вполнѣ доказаннымъ, что кровеносные сосуды безпозвоночныхъ представляютъ собою остатокъ первичной полости тѣла. Далѣе, у форели венозные стволы возникаютъ въ видѣ плотныхъ зачатковъ; плотные зачатки кровеносныхъ сосудовъ наблюдаются и у цѣлаго ряда другихъ различныхъ позвоночныхъ. Наконецъ, у Lophius carotides и vv. jugulares закладываются прямо въ мезенхимѣ, а просвѣтъ аорты образуется въ мѣстѣ столкновенія подъ хордой обоихъ нижнихъ слоевъ склеротомовъ.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ полости кровеносныхъ сосудовъ никакого отношенія къ целому не имѣютъ, а потому вообще, если разсматривать кровеносные сосуды, какъ участки полости тѣла, то во всякомъ случаѣ скорѣе приходится присоединиться къ взгляду Циглера, [2]) чѣмъ согласиться съ теоріей Феликса. Отмѣчу кстати, что у Lophius кровеносные сосуды возникаютъ in loco, а не вростаютъ изъ внѣэмбріональной области, какъ этого требуетъ «Parablasttheorie» His'a.

Изложенное выше развитіе кровеносной системы у Lophius является, конечно, далеко не полнымъ. Благодаря незначительному количеству стадій, большимъ промежуткамъ между ними, а также не совсѣмъ удачному сохраненію нѣкоторыхъ стадій не удалось выяснить точно отношенія главныхъ кро-

---

1) Ziegler, Berichte d. naturwiss. Gesell. Freiburg i. B., IV, 1889.
2) Ziegler, Verhandl. d. Deuts. Zoolog. Gesell., 1898.

веносныхъ сосудовъ къ сердцу и прослѣдить сосуды внѣ-эмбріональной области впрочемъ то и другое, мнѣ кажется, наиболѣе удобно наблюдать на живыхъ объектахъ in toto, особенно у пелагическихъ яицъ.

Для пищеварительной системы Lophius характерно крайне раннее ея развитіе, о чемъ я неоднократно упоминалъ выше. У форели пищеварительный каналъ складывается, какъ извѣстно, очень поздно, что обусловливается, повидимому громаднымъ количествомъ желтка въ яйцахъ лососевыхъ. Анальное отверстіе у Lophius образуется нѣсколько раньше ротового; глоточная полость, сначала сплюснутая въ дорзовентральномъ направленіи, вскорѣ достигаетъ гигантскихъ размѣровъ и характерной формы (см. рис. 15).

Купферовъ пузырекъ на первой моей стадіи (27. II) еще прекрасно выраженъ и обладаетъ типичною эпителіальною нижнею подстилкою (см. рис. 6), благодаря чему сходенъ съ Купферовымъ пузырькомъ лососевыхъ и отличается отъ таковаго окуня, у котораго, по моимъ наблюденіямъ, эпителіальной подстилки не имѣется, а пузырекъ съ нижней стороны совершенно открытъ и непосредственно лежитъ на парабластѣ. Значенію Купферова пузырька посвящена обширная литература и распространяться объ немъ я въ виду не имѣю; вмѣстѣ съ Бальфуромъ, Циглеромъ, Вильсономъ, Вирховымъ, Феликсомъ и мн. др. я склоненъ видѣть въ немъ гомологъ концевого пузырька (Endblase) постанальной кишки селяхій, соотвѣтствующаго по положенію Canalis neuroentericus.

Такое толкованіе подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что положеніе Купферова пузырька и развитіе его у Lophius вполнѣ напоминаетъ таковыя же отношенія у форели, описанныя Феликсомъ, т. е. задній конецъ энтодермы кишечника, повидимому, дѣлится на вентральную вѣтвь и дорзальную; первая, дойдя до эктодермы, прорывается, образуя anus, вторая переходитъ въ стѣнку Купферова пузырька, слагая постанальную кишку.

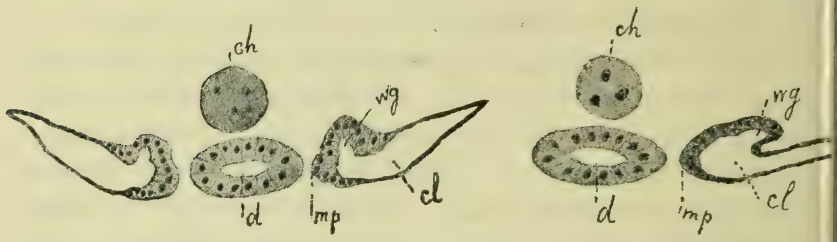
Развитіе выдѣлительной системы у Lophius можетъ быть представлено въ слѣдующей формѣ. Уже на первой

ой стадіи (27. II) въ краніальной области боковыхъ ластинокъ, немного отступя отъ передняго края ихъ, ме-анный участокъ соматическаго листка, вся такъ называемая едняя пластинка и даже небольшая медіанная часть сплан-ническаго листка являются сильно утолщенными. Эта утол-енная область боковыхъ пластинокъ и представляетъ собою чатокъ первичной почки (pronephros) Lophius На этой же ервой стадіи видно, что утолщенная медіанная часть сома-ическаго листка образуетъ выпячиваніе въ видѣ небольшой кладки, направляющейся вверхъ (см. фиг. 4 въ текстѣ). алѣе назадъ, въ каудальномъ направленіи, складка посте-енно замыкается, отшнуровывается отъ боковыхъ пластинокъ слагаетъ такимъ образомъ первичный почечный или Вольфовъ ротокъ; стѣнки протока пока настолько плотно прилежатъ ругъ къ другу, что самаго просвѣта пока не видно; сзади а протока заканчиваются слѣпо, далеко не доходя до зад-ого отдѣла кишечника. Итакъ Вольфовы протоки слагаются ключительно насчетъ соматическаго листка боковыхъ пла-инокъ и полость ихъ есть отшнуровавшійся участокъ общей олости боковыхъ пластинокъ, т. е. целома.

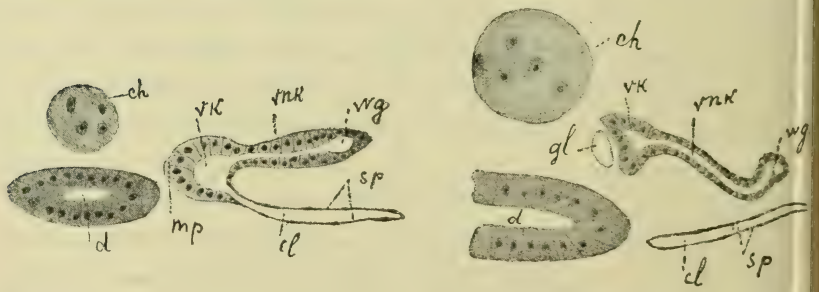
При дальнѣйшемъ развитіи самый передній участокъ кладки, слагающій Вольфовъ протокъ, начинаетъ разро-аться вверхъ и вбокъ (т. е. въ латеральномъ направленіи; л. фиг. 5), благодаря чему полость складки постепенно удлин-яется, сохраняя связь съ общей полостью боковыхъ пласти-окъ и образуя такимъ образомъ поперечный каналецъ, пред-авляющій собою зачатокъ единственнаго сегментальнаго ронефридіальнаго канальца (съ каждой стороны по одному е. ихъ пара; см. фиг. 6 и 7). Въ тоже время утолщенная едняя пластинка съ соотвѣтствующимъ участкомъ целоми-еской полости боковыхъ пластинокъ начинаетъ отшнуровы-аться отъ послѣднихъ, представляя собою зачатокъ будущей ронефридіальной камеры (Vornierenkammer). Позже этотъ ластокъ совершенно отдѣляется отъ целомической полости, такъ о выдѣлительная система становится самостоятельною; обра-ющійся параллельно съ описанными процессами кровеносный omus вдавливаетъ во внутрь медіанную стѣнку пронефри-

діальной камеры, что и вызываетъ ея окончательное сложеніе. Характерно то обстоятельство, что непосредственно за сложеніемъ пронефридіальной выдѣлительной системы и отдѣленіемъ ея отъ боковыхъ пластинокъ послѣднія совершенно какъ бы спадаются, довольно плотно прилежатъ другъ къ другу, а целомическая полость между ними такимъ образомъ почти совершенно исчезаетъ.

Отношенія составныхъ частей первичной почки Lophius и ея развитіе поясняютъ приложенныя ниже схемы (фиг. 4, 5, 6 и 7).



Фиг. 4 и 5. Схемы развитія Вольфова протока и пронефридіальной камеры (на поперечномъ разрѣзѣ). *ch*—хорда; *cl*—целомическая полость боковыхъ пластинокъ; *d*—кишечникъ; *mp*—средняя пластинка (зачатокъ будущей пронефридіальной камеры) боковыхъ пластинокъ; *wg*—зачатокъ Вольфова протока, слагающійся въ силу образованія складки въ утолщенномъ медіанномъ участкѣ соматическаго листка боковыхъ пластинокъ.



Фиг. 6 и 7. Схемы развитія Вольфова протока, пронефридіальной камеры и пронефридіальнаго поперечнаго канальца (на поперечномъ разрѣзѣ; продолженіе). *ch*—хорда; *cl*—целомическая полость боковыхъ пластинокъ (*sp*); *d*—кишечникъ; *mp*—средняя пластинка боковыхъ пластинокъ; *vk*—зачатокъ пронефридіальной камеры; *vnk*—пронефридіальный поперечный каналецъ; *wg*—Вольфовъ протокъ; *gl*—кровеносный glomus.

Изъ описаннаго выше пути развитія первичной почки Lophius ясно, что сегментальный пронефридіальный каналец

развивается исключительно насчетъ соматическаго листка боковыхъ пластинокъ и представляетъ собою остатокъ сообщенія Вольфова протока съ целомическою полостью, а сама пронефридіальная камера — среднюю пластинку (Mittelplatte) съ прилежащимъ участкомъ целомической полости, отшнуровавшуюся отъ боковыхъ пластинокъ. Въ силу полнаго отдѣленія пронефридіальной камеры и единственнаго сегментальнаго канальца отъ целомической полости, настоящаго нефростома у Lophius нѣтъ, какъ это уже отмѣтилъ Феликсъ и нѣкоторые другіе для лососевыхъ. Если придерживаться теоріи Сэмона, то наружной воронкѣ (Aussentrichter) соотвѣтствовало бы у Lophius сообщеніе между цѣломической полостью боковыхъ пластинокъ и отшнуровывающимся зачаткомъ пронефридіальной камеры (см. фиг. 6 въ текстѣ); но это сообщеніе, въ силу полнаго отдѣленія пронефридіальной камеры, скоро исчезаетъ, такъ что въ дальнѣйшемъ развитіи никакой «Aussentrichter» нѣтъ. Внутренней воронкѣ Сэмона (Innentrichter Сэмона = Pseudonephrostom Феликса) соотвѣтствуетъ сообщеніе сегментальнаго канальца съ пронефридіальной камерой (см. фиг. 7 въ текстѣ). Описанный типъ развитія первичной почки у Lophius болѣе подходитъ къ наблюденіямъ Свена и Браше, по которымъ пронефридіальныя камеры являются также отшнуровавшимися участками целомической полости, вполнѣ идентичными Вольфовымъ протокамъ. Итакъ развитіе всей пронефридіальной системы у Lophius идетъ однимъ и тѣмъ же путемъ; зачатки и Вольфовыхъ протоковъ и пронефридіальныхъ камеръ являются въ формѣ складокъ медіанныхъ участковъ боковыхъ пластинокъ, отшнуровывающихся вмѣстѣ съ соотвѣтствующими участками целомической полости.

Какъ мы видѣли Вольфовы протоки Lophius на первой стадіи (27. II) сзади заканчиваются совершенно слѣпо; на второй стадіи появляются просвѣты каналовъ, хотя даже на третьей стадіи (1. III) они по прежнему заканчиваются слѣпо и довольно далеко отстоятъ отъ задняго конца кишечника. При дальнѣйшемъ развитіи (2. III) задніе концы Вольфовыхъ протоковъ подростаютъ въ направленіи къ заднему от-

дѣлу кишечника, сливаются между собою въ одну узкую, сплюснутую въ дорзовентральномъ направленіи полость, которая и представляетъ собою зачатокъ мочевого пузыря; послѣдній пока еще никакого отношенія къ кишечнику не имѣетъ. Вскорѣ (3. III) мочевой пузырь принимаетъ чрезвычайно крупные размѣры, увеличиваясь въ діаметральномъ и продольномъ направленіяхъ; теперь заднимъ концомъ своимъ онъ значительно подростаетъ къ анальной области кишечника, болѣе плотно прилегаетъ къ нему и открывается въ него со спинной стороны, немного впереди anus'a (см. фиг. 8 въ текстѣ).

Фиг. 8. Отношеніе Вольфовыхъ протоковъ къ мочевому пузырю и послѣдняго къ кишечнику (серія поперечныхъ разрѣзовъ стадіи V (3. III) *a*—anus; *d*—кишечникъ; *hb*—мочевой пузырь; *kl*—клоака; *wg*—Вольфовы протоки.

Наконецъ на послѣднихъ, имѣющихся у меня стадіяхъ (4—6. III) мочевой пузырь еще болѣе вытягивается и является въ формѣ длиннаго узкаго одиночнаго мѣшка, въ краніальный отдѣлъ котораго впадаютъ оба Вольфова протока (см. рис. 17). Такимъ образомъ задній участокъ кишечника, куда открывается мочевой пузырь, представляетъ типичную клоаку, которая, вѣроятно, позже раздѣлится складкою задней спинной стѣнки кишечника на anus s. str. и orificium ext. urethrae.

Мои наблюденія надъ развитіемъ мочевого пузыря и заднихъ концовъ Вольфовыхъ протоковъ у Lophius совершенно расходятся съ таковыми Феликса у эмбріоновъ Salmo. По Феликсу сначала Вольфовы протоки независимо другъ отъ друга впадаютъ въ задній отдѣлъ кишечника, который въ области впаденія протоковъ образуетъ дивертикулъ, постепенно отшнуровывающійся и представляющій зачатокъ мочевого пузыря. Такимъ образомъ по Феликсу мочевой пузырь энтодермальнаго происхожденія, тогда какъ у Lophius въ виду вышеизложеннаго онъ чисто мезодермальнаго. Мало того,

по Феликсу задній отдѣлъ кишечника и anus испытываютъ сложныя измѣненія; первоначальное анальное отверстіе позже превращается въ orificium ext. urethrae, а задній конецъ кишечника, отдѣлившись отъ anus, нѣкоторое время заканчивается слѣпо и лишь вторично доростая до эктодермы образуетъ новое анальное отверстіе. Ничего подобнаго у Lophius я не наблюдалъ. Мочевой пузырь, повторяю, образуется простымъ сліяніемъ концовъ Вольфовыхъ протоковъ, довольно далеко впереди задняго отдѣла кишечника, и только путемъ дальнѣйшаго разростанія достигаетъ анальной области кишки, куда и открываетъ со спинной стороны. Lophius въ этомъ отношеніи является довольно удобнымъ объектомъ, ибо кишечникъ съ анальнымъ отверстіемъ развивается у него крайне рано и выраженъ прекрасно уже тогда, когда Вольфовы протоки кончаются сзади еще совершенно слѣпо.

Въ развитіи конечностей Lophius характерна первоначальная стадія плавникообразныхъ пластинокъ, расположенныхъ сбоковъ эмбріона. Эти пластинки, просвѣчивающія на препаратахъ in toto (см. рис. 1 и 7), представляютъ собою ничто иное, какъ латеральные участки боковыхъ пластинокъ, соматическій листокъ которыхъ въ этой области является значительно утолщеннымъ. Это утолщеніе, особенно мощное въ области будущихъ конечностей, постепенно превращается въ цѣлыя клѣточныя массы, такъ назыв. пекторальныя пластинки (Pectoralplatten); эктодерма здѣсь образуетъ складку и также утолщается. Далѣе, въ пекторальныя пластинки начинаютъ вростать мускульныя почки, отходящія отъ первичныхъ сегментовъ и такимъ путемъ идетъ дальнѣйшая дифференцировка конечностей. Уже на второй моей стадіи начинаютъ вырисовываться обѣ пары конечностей, при чемъ грудные плавники появляются раньше и слагаются быстрѣе брюшныхъ. Спинной плавникъ образуется нѣсколько позже (3. III) насчетъ соматическаго листка соотвѣтствующихъ первичныхъ сегментовъ правой и лѣвой сторонъ; въ сложеніи главной массы его принимаютъ участіе и мезенхиматическія клѣтки, расположенныя между первичными сегментами и нервной трубкой.

Что касается до нервной системы Lophius, то, хотя я и не входилъ въ ея детальное изслѣдованіе, могу отмѣтить нѣкоторыя немаловажныя особенности ея развитія по сравненію съ нервною системою другихъ костистыхъ рыбъ.

Особенно характерны видъ и взаимоотношенія головного мозга, какъ это уже видно на рис. 1, 7 и 8. Передній мозгъ развитъ довольно слабо, средній является крайне мощнымъ, особенно въ своемъ заднемъ участкѣ, и вытянутымъ, продолговатый мозгъ поражаетъ своими размѣрами и громадной отверстой fossa rhomboidalis, въ силу чего боковыя части его клѣточнаго слоя загнуты внизъ и волокна n. vagi отходятъ снизу, т. е. съ брюшной стороны (рис. 19).

Интересно самое сложеніе и относительное положеніе ганглія n. vagi, описанное мною болѣе или менѣе подробно выше. Напомню только, что онъ развивается насчетъ мезоэктодермальныхъ бранхіальныхъ массъ, лежащихъ позади жаберныхъ щелей, и является сильно отодвинутымъ назадъ, такъ какъ тянется отъ уровня слуховыхъ пузырьковъ до перваго первичнаго сегмента, загибаясь немного вверхъ и кнаружи (фиг. 3 въ текстѣ; рис. 9 и 11) и достигая весьма крупныхъ размѣровъ. Позже онъ соединяется мощными пучками нервныхъ волоконъ съ волокнистымъ слоемъ продолговатаго мозга (рис. 19).

Обращаетъ на себя также вниманіе уже на раннихъ стадіяхъ прекрасно выраженное сложеніе мощной chiasma nervorum opticorum (рис. 13 и 16) и довольно ясно выступающая невромерія головного мозга (рис. 7).

Вообще развитіе нервной системы Lophius могло бы послужить весьма интереснымъ объектомъ для болѣе тщательнаго изслѣдованія, которымъ въ настоящей работѣ я не имѣлъ возможности заняться.

Итакъ, какъ видно изъ всего вышеизложеннаго, въ развитіи различныхъ системъ у Lophius можно прослѣдить немало отклоненій отъ таковаго другихъ костистыхъ рыбъ, особенно лососевыхъ. Въ настоящее время дѣйствительно с

полною увѣренностью можно сказать, что въ развитіи представителей, по крайней мѣрѣ, различныхъ группъ костистыхъ рыбъ существуютъ довольно значительныя отличія, которыя съ точки зрѣнія сравнительно-эмбріологической представляются немаловажными, ибо могутъ способствовать выясненію многихъ темныхъ вопросовъ столь сложнаго развитія костистыхъ рыбъ.

Объясненіе рисунковъ.

Erklärung der in den Tafeln gebrauchten Abkürzungen.

ao — аорта	Aorta
au — слуховой пузырекъ	Ohrbläschen
bms — бранхіальная мезо-эктодерма	branchiales Meso-ectoderm
cr — каротиды	carotides
ch — хорда	Chorda
chs — хіазма зрительныхъ нервовъ	chiasma nervorum opticorum
cl — целомическая полость	Cölom
d — кишечникъ	Darm
ect — эктодермъ	Ectoderm
eft — эктодермальная складка	Ectodermfalte
gv — ганглій n. vagi	Ganglion n. vagi
he — заднія конечности	Hintere Extremitäten
kl — клоака	Kloake
l — хрусталикъ	Linse
m — міотомъ	Miotom
msch — мезенхима	Mesenchym
nr — нервная трубка	Nervenrohr
ph — глотка	Schlund
pz — пигментныя клѣтки	Pigmentzellen
rg — обонятельная ямка	Richgrube
skl — склеротомъ	Sklerotom
ve — переднія конечности	Vordere Extremitäten
vcrd — кардинальная вена	v. cardinalis
vj — яремная вена	v. jugularis
wg — вольфовъ протокъ	Wolf'sche Gang

Табл. 1.

Рис. 1 — Эмбріонъ Lophius, I стадія (27. II) in toto; увел. 30 р.; *us* — первичные сегменты.

Рис. 2 — Попер. разр. черезъ эмбріона I стадіи (27. II); увел. 300 р.

Рис. 3 — Попер. разр. черезъ эмбріона I стадіи немного далѣе назадъ; увел. 300 р.; *sp* — боковыя пластинки.

Рис. 4 — Попер. разр. черезъ эмбріона I стадіи, еще далѣе кзади; увел. 300 р.; *hch* — клѣтка гипохорды.

Рис. 5 — Попер. разр. черезъ эмбріона I стадіи въ области сердца; *crdm* — кардіальная мезодерма; *ecd* — эндокардій; *mcd* — міокардій; *pcd* — перикардій.

Рис. 6 — Попер. разр. черезъ эмбріона I стадіи въ области Купферова пузырька; увел 300 р. *kb* — Купферовъ пузырекъ; *epw* — эпителіальная подстилка Купферова пузырька.

Рис. 7 — Эмбріонъ Lophius, II стадія (28. II) in toto; увел. 30 р.

Рис. 8 — Эмбріонъ Lophius III стадія (1. III) in toto; увел. 30 р.

Рис. 9 — Продольн. разр. черезъ ганглій n. vagi и зачатки жаберпаго аппарата IV стадіи (2. III); увел. 80 р.; *kms* — жаберныя щели.

Рис. 10 — Продольн. разр. черезъ ганглій n. vagi той же стадіи (сильно увеличено).

Рис. 11 — Попер. разр. черезъ эмбріона VI стадіи (2. III) въ области гангліевъ n. vagi; увел. 150 р.

Рис. 12 — Попер. разр. ганглія n. vagi той же стадіи, но при болѣе сильномъ увеличеніи; *k* — крупныя ядра клѣтокъ.

Рис. 13 — Хіазма зрительныхъ нервовъ у эмбріона VII стадіи (5. III); увел. 100 р.

Рис. 14 — Сообщеніе мочевого пузыря (*hb*) съ кишечникомъ у эмбріона VII стадіи.

Рис. 15 — Попер. разр. черезъ эмбріона VII стадіи въ области слуховыхъ пузырьковъ, глотки и сердца (*h*); увел. 100 р.

Рис. 16 — Хіазма зрительныхъ нервовъ у эмбріона VIII стадіи (6. III); увел. 100 р.

Рис. 17 — Отношенія Вольфовыхъ протоковъ къ мочевому пузырю и мочевого пузыря (*hb*) къ кишечнику у эмбріона VIII стадіи; сагитт. разр.

Рис. 18 — Попер. разр. черезъ эмбріона VIII стадіи въ области пронефридіальной камеры; увел. 150 р. *drf* — зачатокъ спинного плавника; *vnk* — пронефридіальный каналецъ; *vk* — пронефридіальная камера; (слѣва отношеніе пронефридіальной камеры къ канальцу комбинировано изъ трехъ срѣзовъ).

Рис. 19 — Попер. разр. черезъ эмбріона VIII стадіи въ области гангліевъ n. vagi, которые срѣзаны косо; видно отхожденіе и самаго n. vagi (*n*) отъ волокнистаго слоя продолговатаго мозга; увел. 150 р.

Всѣ рисунки, за исключеніемъ 10, 12, 14 и 17, сдѣланы при помощи микрофотографическаго аппарата Zeiss'а въ Анатомическомъ Институтѣ въ Вюрцбургѣ; нѣкоторые недочеты микрофотографіи исправлены путемъ разрисовки тушью.

Ueber einige Stadien in der Entwickelung von Lophius piscatorius (Acanthopterygii, Fam. Pediculati).

K. M. Derjugin.

Mit Tafel I und 8 Textfiguren.

Das zur vorliegenden Arbeit dienende Material bestand aus 8 Entwickelungsstadien und wurde durch Herrn Dr. Sobotta 1897 in Neapel gesammelt; die Eier wurden in Zwischenräumen von einem Tag conservirt. Die Eier sind pelagisch und in einem gelatinösen Band von 6½ Meter Länge und 30 Cm. Breite eingeschlossen, welches bis zu 150.000 Eier enthält. Die Fig. 1 zeigt auf welch' verhältnismässig später Entwickelungsstufe das erste mir zur Verfügung gestellte Stadium sich befand. Auf den ersten Blick fällt die ungeheure Anzahl von Pigmentzellen in die Augen, welche besonders dicht in der Kopfregion vertreten sind, das Mesenchym zwischen den Ursegmenten und dem Nervenrohr erfüllen, und nach hinten zu hauptsächlich den Darm umhüllen. Auf diesem frühesten der zu meiner Verfügung stehenden Stadien ist die Linse des Auges im Begriff sich von dem Ectoderm loszulösen.

Bei dem Studium der vorliegenden Entwickelungsstadien von Lophius piscatorius wurde das Hauptaugenmerk auf die ersten Momente in der Entwickelung des Gefäss- und des Excretionssystems gerichtet.

Als gemeinsame Anlage für die Aorta und die Venae cardinales dienen bei Lophius die Sclerotome. Schon auf dem ersten von meinen Stadien kann man ihre Entwickelung aus den Ursegmenten verfolgen. Bei der Bildung der Sclerotome lösen sich von dem ventralen Theil des Ursegments Zellen etwas nach aussen

ab; wahrscheinlich in Folge des ausserordentlich geringen freien Raums (Nervenrohr, Chorda und hauptsächlich der Darm sind stark entwickelt) biegt die auf diese Weise entstehende Zellschicht nach unten und innen um und bildet so eine Falte, welche mit dem freien Ende nach dem Zwischenraum zwischen Chorda und Darm gerichtet ist. Weiterhin geht die Verbindung zwischen dem im Entstehen begriffenen Sclerotom (namentlich in dessen mittlerem Theil) und den Ursegmenten verloren, und das frei gewordene Ende der oberen Faltenschicht wendet sich ebenfalls in der Richtung nach der zukünftigen Chorda. Auf diese Weise entsteht ein zweischichtiges, unter dem Ursegment gelegenes Sclerotom. Der Verlauf der Abspaltung und Entwickelung der Sclerotome erhellt aus dem Vergleich der Zeichnungen 2 und 3 mit den schematischen Textabbildungen (1 u. 2). Ein jedes Sclerotom ist in seinem mittleren Theil umfangreicher, während es vorne und hinten einigermassen comprimirt erscheint. Im Niveau der ersten Ursegmente sind die Sclerotome ziemlich schwach ausgesprochen, während sie nach hinten zu immer mächtiger werden. Die auf dem beschriebenen Wege entstandenen Sclerotome stossen mit ihren medianen Bezirken der unteren Schicht unter der Chorda zusammen, und bilden schon auf dem ersten Stadium am Berührungspunkt die Wandungen der Aorta (siehe Fig. 4 und die Abb. i. T. 2), deren Lumen übrigens nur im hinteren Abschnitt des Embryo's ausgesprochen ist und einen nur ziemlich kurzen Verlauf hat (Fig. 1).

Bei der weiteren Entwickelung schreitet die Bildung der Aorta nach vorne und nach hinten vor. Auf meinem zweiten Stadium beginnen sich zu Seiten der Aorta die Venae cardinales in Gestalt zweier hohler Röhren, deren Wandungen auf Kosten der Elemente derselben Sclerotome gebildet werden, anzulegen.

Die Dimensionen der Cardinalvenen und ihre gegenseitige Lage sind aus der Fig. 7 zu ersehen.

Die Hauptmasse der Sclerotome dagegen zerfällt augenscheinlich einestheils in mesenchymatöse Zellen, andererseits giebt sie dem skeletogenen Gewebe den Ursprung. Gleichzeitig mit den Cardinalvenen beginnen auf demselben zweiten Stadium auch die Carotiden sich anzulegen; sie werden, unabhängig von der Aorta, auf Kosten des Mesenchyms der Kopfregion gebildet. Erst später-hin verbinden sie sich mit der Aorta.

Auf meinem dritten Stadium ist eine starke Wucherung der Cardinalvenen nach vorne und namentlich auch nach hinten zu

bemerken; nach hinten beginnen beide Stämme mit einander zu verschmelzen, und zwar findet die Verschmelzung nur stellenweise statt. In der Schwanzregion des Embryo's verbindet sich der unpaare Stamm der Vena cardinalis mit der Aorta, deren hinterster Abschnitt noch etwas weiter nach hinten verläuft (siehe Fig. 8).

Bei der weiteren Entwickelung (5-tes Stadium) kann man das Vorhandensein einer Vena subintestinalis constatiren. Ausserdem treten parallel zu den Carotiden und etwas höher als letztere die paarigen Venae jugulares auf, welche ebenfalls auf Kosten des Mesenchyms gebildet werden; nach hinten zu werden sie immer grösser (siehe Fig. 11), verlaufen nach unten, und bilden grosse venöse Sinusse. Die beiden vorderen Enden der Venae cardinales werden ebenfalls immer stärker, verlaufen nach unten herab unter die Wolff'schen Gänge und vereinigen sich, kolossale venöse Sinusse bildend, wahrscheinlich mit den Venae jugulares, um gemeinschaftlich in Verbindung mit dem Herz zu treten; die verbundenen Sinusse entsprechen dem Ductus Cuvieri.

In dieser Gestalt liess sich die Entwickelung der Blutgefässe an der Hand der mir zur Verfügung stehenden Stadien von Lophius verfolgen.

Die Blutzellen treten erst sehr spät auf (6-tes Stadium) und dabei ist ihre Zahl so gering, dass selbst auf den letzten Stadien die Gefässe als vollständig leere Röhren erscheinen.

Indem wir uns zu den in der neuesten Litteratur mitgetheilten Ergebnissen wenden, sehen wir, dass bei Salmo die Aorta nach Felix *) ebenfalls auf Kosten der Sclerotome gebildet wird, während dagegen ihre Abspaltung von den Ursegmenten auf etwas anderem Wege vor sich geht. Nach dem von Felix gegebenen Schema trennt sich von beiden Blättern des ventralen Theils der Ursegmente eine Zellschicht ab, welche unmittelbar nach der Medianebene zu anwächst und sodann nach oben und aussen umbiegt; bei Lophius geht die Bildung der Sclerotome in ganz entgegengesetzter Richtung vor sich, wie dies aus der Vergleichung der Felix'schen Fig. 14 (Taf. XXXVI, XXXVII) mit unseren Fig. 2 u. 3 und den Textabbildungen 1 u. 2 der vorliegenden Arbeit zu ersehen ist.

Swaen und Brachet (Archives de Biologie 1900, XVI, Liege), in ihrer umfangreichen Arbeit über die Entwickelung der Forelle, haben die Beobachtungen von Felix nachgeprüft, wobei

---

*) Anatomische Hefte, herausg. v. Merkel & Bonnet, 1897.

sie zu durchaus anderen Schlussfolgerungen gelangten. Sie bestätigen im Allgemeinen die von Felix beschriebene Bildung der Sclerotome, stellen aber deren weiteres Schiksal in anderer Weise dar. Nach Swaen und Brachet nehmen die Sclerotome durchaus keinen Antheil an der Bildung der Aorta, sondern sie geben ausschliesslich dem Mesenchym und dem Bindegewebe ihren Ursprung. Damit verwerfen sie den «Mesenchymaortenstrang» und den «Aortenstrang» Felix' als Producte der Längsverschmelzung einzelner Sclerotome und deren Theilung. Indem sie die Beobachtungen von Felix widerlegen, beweisen die genannten Autoren, dass das Blutgefässsystem des Forellenembryo's vollständig (d. h. Aorta, Vena cardinalis, Blutzellen) auf Kosten der «lames et masses intermédiaires» gebildet wird, welche sich von den primären Seitenplatten abgetheilt haben, d. h. auf Kosten derjenigen Massen, welche nach Felix unter dem Namen «Venenstrang» ausschliesslich der Vena cardinalis mit den in ihr enthaltenen Blutzellen den Ursprung gegeben haben.

Diese «lames et masses intermédiaires» der beiden Seiten kommen nach Swaen und Brachet demnach in der Medianebene zusammen und bilden eine axiale Gefässmasse, welche ihrerseits, durch Theilung der Aorta, der Cardinalvene und den Blutzellen ihren Ursprung giebt.

Meine Untersuchungen über die Entwickelung von Lophius stimmen weder mit den Befunden von Swaen und Brachet noch mit denjenigen von Felix überein. Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, stossen die unteren Plättchen der Sclerotome bei Lophius in der beschriebenen Weise mit ihren medianen Enden unter der Chorda zusammen, und bilden in ihrer Berührungslinie die einfache Aorta. Eine derartige Entstehungsweise der Aorta erinnert sehr an das Schema der Entwickelung des Herzens und erscheint vom principiellen Standpunkt aus betrachtet ganz naturgemäss, wenn man das Herz als eine einfache locale Erweiterung des ventralen Blutgefässes auffasst. Ferner werden die Venae cardinales bei Lophius unabhängig von einander in Gestalt hohler epithelialer Röhren angelegt, deren Wandungen auf Kosten der Sclerotome entstehen, da bei Lophius keinerlei intermediäre Zellmassen vorhanden sind. Es entstehen demnach die Aorta und die Venae cardinales nach meinen Beobachtungen aus dem segmentirten Mesoderm (Sclerotome), während sie nach Swaen und Brachet aus dem unsegmentirten Mesoderm («lames et masses intermédi-

aires»), nach Felix die Aorta aus dem segmentirten (Sclerotome), die Vena cardinalis dagegen aus dem unsegmentirten Mesoderm (Venenstrang), d. h. aus zwei verschiedenen Quellen entstehen.

Nach Durchsicht der zahlreichen von Dr. Sobotta über die Entwickelung von Salmo angefertigten Präparate, kann ich nicht umhin mich der Ansicht anzuschliessen, dass der «Venenstrang» von Felix und die «Masses intermédiaires» von Swaen und Brachet sehr wahrscheinlich die Anlagen des Blutes selbst in der Vena cardinalis vorstellen, während das Endothel der Gefässe bei Salmo auf Kosten der Sclerotome, d. h. des segmentirten Mesoderms, gebildet wird. Diese Auffassung wird zum Theil bestätigt durch die Entwickelung des Blutgefässsystems bei Lophius, wo die Blutzellen, wie oben dargelegt wurde, sehr spät erscheinen; des Weiteren sind bei Lophius keine Intermediärmassen (Venenstrang *Felix*') vorhanden, welche wir bei Salmo in der That beobachten, und deren gesammte innere Masse sich sogar nach den Angaben von Felix in Blutzellen verwandelt, während die äusseren Zellen das Endothel der Vena cardialis bilden.

Da bei Lophius keine intermediären Blutmassen auftreten, so sehen wir hier in der ersten Zeit auch keine Blutzellen. Die entstandenen Venae cardinales erweisen sich als leere Röhren, innerhalb deren sich erst auf meinen letzten Stadien Blutzellen zeigen, während bei Salmo die Venae cardinales von allem Anfange an dicht mit solchen Zellen angefüllt sind.

Ohne mich bei der Ungenauigkeit der von Felix sowie von Swaen und Brachet erzielten Resultate aufzuhalten, möchte ich nur noch auf einen Weg hinweisen, welchen die Entwickelung des Blutgefässsystems eingeschlagen haben könnte.

Auf jeden Fall verläuft die Entwicklung der Blutgefässe bei Lophius in anderer Weise als bei den Salmoniden, da bei Lophius wie bereits mitgetheilt, keine intermediären Massen vorhanden sind, welche zweifellos eine wichtige Rolle bei der Bildung der Blutgefässe der Salmoniden spielen. Bei einigen Teleosteeren geht die abweichende Entwickelung des Blutgefässsystems sogar noch viel weiter, und bei Belone, z. B., fehlt nach Ziegenhagen *) im primären Blutkreislauf die Vena cardinalis, während die Aorta im hinteren Bereich des Embryokörpers in die Vena mediana vitellina übergeht, welche an der Unterseite des Dotters verläuft und

*) Verh. Anat. Gesellsch. 1896.

vorne, zusammen mit den Venae jugulares, in das venöse Ende des Herzens einmündet.

Ueberhaupt erscheint es mir völlig naturgemäss, dass die Entwickelung der verschiedenen Systeme und Organe bei den verschiedenen Gruppen der Knochenfische ziemlich bedeutende Abweichungen zeigt. Schon die Verschiedenheit in dem quantitativen Verhältnis des Dotters zur Blastodermscheibe muss wesentliche Abweichungen in der Entwicklung hervorrufen; dasselbe gilt für die verschiedenen Bedingungen bei der Entwickelung, z. B., für die Natur des Wassers (ob Meer- oder Süsswasser) und dessen Temperatur.

Bei der Bildung des Herzens von Lophius kommt die Bildung des Pericardiums und des Miocardiums auf Kosten des Epithels der entsprechenden Coelombezirke, welche in der Medianebene zusammenstossen, vortrefflich zum Ausdruck; zwischen diese Bezirke wachsen, wie oben dargelegt wurde, mesodermale Zellen der cardialen Massen herein, welche das Endocardium bilden. Die Anlage des Endocardiums (der Cardialmassen) entspricht ihrer Lage nach den Sclerotomen, welche weiter nach hinten dem Endothel der Aorta den Ursprung geben und diese Aehnlichkeit wird durch den gemeinsamen Typus in der Entwickelung des Herzens und derjenigen der Aorta bedingt.

Die Anlagen des Miocardiums und des Pericardiums erscheinen bei Lophius demnach als paarige Gebilde, diejenige des Endocardiums als unpaares Gebilde. Unterscheidet man überhaupt zwischen paarigen und unpaaren Anlagen des Herzens, so können wir das Herz der Knochenfische als eine Zwischenform betrachten.

Was die zeitliche Enwickelung des Blutgefässsystemes von Lophius betrifft, so kann man, abgesehen von den Blutzellen, deren späte Bildung bereits erwähnt wurde, überhaupt von einem ausserordentlich späten Auftreten desselben sprechen, indem der Darm sich schon längst geschlossen hat, wenn die Anlage der Aorta eben erst beginnt; die Anlagen der Venae cardinales sind zu dieser Zeit noch nicht zu sehen (siehe Stad. $^{27}/_{III}$).

Auf Grund des weiter oben dargestellten Entwickelungsmodus des Blutgefässsystems bei Lophius erscheint die Frage nicht ohne Interesse, ob die Lumina der Blutgefässe bei den Knochenfischen als Theile der primären oder der secundären Leibeshöhle aufzufassen sind. Ziegler *) hat sich diesbezüglich schon längst für

*) Berichte der naturwiss. Gesellsch. Freiburg i. B. IV, 1889.

die primäre Leibeshöhle ausgesprochen. Felix, welcher den Ursprung der venösen Stämme («Venenstrang») auf Kosten der beiden Blätter der Seitenplatten sowie die Bildung der Aorta aus der Verschmelzung der paarigen Lumina der Sclerotome nachwies, welche ihrerseits aus den beiden Blättern der Ursegmente entstanden sind, ist zu dem entgegengesetzten Schluss gelangt, d. h. er sah die Höhlungen der Blutgefässe bei den Knochenfischen für Reste der secundären Leibeshöhle — des Coeloms — an. Man kann jedoch als sicher erwiesen annehmen, dass die Blutgefässe der Evertebraten Reste der primären Leibeshöhle vorstellen. Ferner entstehen die venösen Stämme bei der Forelle in Form von massiven Anlagen; compacte Anlagen der Blutgefässe werden auch noch bei einer ganzen Reihe von anderen Wirbelthieren beobachtet. Endlich werden bei Lophius die Carotiden und die Venae jugulares direct im Mesenchym angelegt, während sich das Lumen der Aorta unter der Chorda, an der Stelle des Zusammenstossens beider unteren Schichten der Sclerotome bildet. In allen genannten Fällen haben die Hohlräume der Blutgefässe durchaus keine Beziehung zum Coelom, und man wird sich daher, indem man die Blutgefässe als Bezirke der Leibeshöhle ansieht, jedenfalls eher der Ansicht Ziegler's *) anschliessen, als der von Felix aufgestellten Theorie beipflichten. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch bemerken, dass bei Lophius die Blutgefässe in loco entstehen und nicht aus dem extraembryonalen Gebiete in das Innere des Keims hereinwachsen, wie dies nach der Parablasttheorie von His der Fall sein müsste.

Für das Eingeweiderohr von Lophius ist seine ausserordentlich frühe Entwickelung characteristisch. Bei der Forelle bildet sich der Darmkanal bekanntlich sehr spät, was augenscheinlich durch die in den Eiern der Salmoniden enthaltene enorme Menge von Dotter bedingt wird. Die Analöffnung entsteht bei Lophius etwas früher als die Mundöffnung, die Schlundhöhle, welche zuerst in dorsoventraler Richtung comprimirt erscheint, erreicht in Bälde eine enorme Ausdehnung sowie ihre characteristische Gestalt (siehe Fig. 17).

Das Kupfer'sche Bläschen ist auf meinen ersten Stadien ($^{27}/_{II}$) noch ausgezeichnet ausgeprägt und besitzt seine typische epitheliale untere Auskleidung (siehe Fig. 6), wodurch es den Kupfer'schen

*) Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1899.

Bläschen der Salmoniden ähnlich erscheint und sich von demjenigen des Barsches unterscheidet, bei welchem nach meinen Beobachtungen keine epitheliale Unterlage vorhanden ist, indem das Bläschen von der Unterseite ganz unbedeckt bleibt und unmittelbar auf dem Parablast liegt. Mit der Bedeutung des Kupfer'schen Bläschen's hat sich eine grosse Reihe von Schriften beschäftigt, und ich beabsichtige nicht auf dieselbe einzugehen; ich bin geneigt mit Balfour, Ziegler, Wilson, Virchow, Felix u. a. m. in dem Kupffer'schen Bläschen ein Homologon für die Endblase des postanalen Darmabschnitts bei den Selachiern zu sehen, welche der Lage nach dem Canalis neuroentericus entspricht.

Die Entwickelung des Excretionssystems von Lophius kann folgendermassen dargestellt werden. Schon auf meinem jüngsten Stadium ($^{27}/_{II}$) erscheint in dem cranialen Gebiet der Seitenplatten, etwas von ihrem vorderen Rande entfernt, der mediane Theil des somatischen Blatts, die sogenannte Mittelplatte und sogar ein kleiner medianer Abschnitt des splanchnischen Blatts stark verdickt. Diese verdickte Region der Seitenplatten repräsentirt die Anlage der Urniere (pronephros) von Lophius. Auf eben diesem ersten Stadium bemerkt man, dass der verdickte Mediantheil des somatischen Blatts eine Einstülpung in Gestalt einer kleinen, nach oben gerichteten Falte bildet (Textfig. 4). Weiter nach hinten, in caudaler Richtung, schliesst sich die Falte allmählig, wird von den Seitenplatten abgeschnürt, und bildet auf diese Weise den Urnieren — oder Wolff'schen Gang; die Wände dieses Gangs liegen einstweilen so dicht aneinander, dass das Lumen vor der Hand noch nicht zu sehen ist; hinten enden beide Wolff'schen Gänge blind und reichen bei Weitem nicht bis zu dem hinteren Darmabschnitt. Die Wolff'schen Gänge werden demnach ausschliesslich auf Kosten des somatischen Blatts der Seitenplatten gebildet, und ihre Höhlung repräsentirt einen abgeschnürten Abschnitt der allgemeinen Seitenplattenhöhle, d. h. des Coeloms.

Bei der weiteren Entwickelung beginnt der vorderste Abschnitt der den Wolff'schen Kanal bildenden Falte nach oben und seitlich (d. h. in lateraler Richtung, siehe Fig. 5) zu wuchern, wodurch die Höhlung der Falte allmählig länger wird, indem sie im Zusammenhang mit der Höhle der Seitenplatten bleibt; sie bildet auf diese Weise einen querverlaufenden Kanal, welcher die Anlage des einzigen segmentalen Pronephridialkanälchens vorstellt (von jeder Seite ist ein solches Kanälchen vorhanden, im Ganzen

also ein Paar, siehe Fig. 6 u. 7). Gleichzeitig beginnt die verdickte Mittelplatte mit dem entsprechenden Bezirk der Coelomhöhle der Seitenplatten sich von den letzteren abzuschnüren, indem sie die Anlage der zukünftigen Vornierenkammer repräsentirt. Späterhin trennt sich der Bezirk vollständig von der Coelomhöhle ab, so dass das Excretionssystem selbständig wird; der parallel mit den beschriebenen Prozessen sich bildende Glomus drückt die mediane Wand der pronephridialen Kammer nach innen ein, wodurch die endgiltige Bildung dieses letzteren hervorgerufen wird.

Charakteristisch ist der Umstand, dass unmittelbar nach der Bildung des pronephridialen Ausscheidungssystems und dessen Abtrennung von den Seitenplatten, diese letzteren gleichsam zusammenfallen, sich dicht aneinanderlegen und die Coelomhöhle zwischen ihnen infolgedessen fast vollständig verschwindet. Die Verhältnisse der Bestandtheile der Urniere von Lophius sowie deren Entwickelung werden durch die Schemata 4, 5, 6 u. 7 im Text erläutert.

Aus dem oben beschriebenen Entwickelungsgang der Urniere von Lophius wird ersichtlich, dass der segmentale Pronephridialkanälchen sich ausschliesslich auf Kosten des somatischen Blatts der Seitenplatten entwickeln und einen Rest der Verbindung zwischen dem Wolff'schen Gang und der Coelomhöhle vorstellen kann, während die Vornierenkammer selbst die von den Seitenplatten abgeschnürte Mittelplatte mit dem angrenzenden Bezirk der Coelomhöhle repräsentirt. Angesichts der vollständigen Abtrennung der Vornierenkammer und des einzigen Segmentalkanals von der Coelomhöhle kann von einem eigentlichen Nephrostom bei Lophius nicht die Rede sein, wie dies schon von Felix und einigen anderen für die Salmoniden angegeben wurde. Schliesst man sich der Theorie von Semon an, so würde dem Aussentrichter bei Lophius die Verbindung zwischen der Coelomhöhle der Seitenplatten und der sich abschnürenden Anlage der Vornierenkammer (siehe Textfig. 7) entsprechen; allein diese Verbindung verschwindet bald infolge der gänzlichen Abtrennung der Vornierenkammer, so dass im Verlauf der weiteren Entwickelung keinerlei Aussentrichter vorhanden ist. Dem Innentrichter Semon's (= Pseudonephrostom von Felix) entspricht die Verbindung des Segmentalkanals mit der Vornierenkammer (siehe Textfig. 7).

Der oben beschriebene Entwickelungstypus für die Urniere von Lophius entspricht mehr den Beobachtungen von Swaen und

rachet, nach welchen die Vornierenkammern ebenfalls als abeschnürte Bezirke der Coelomhöhle erscheinen, welche mit den Volff'schen Gängen völlig identisch sind. Die Entwickelung des esammten Pronephridialsystems geht bei Lophius demnach auf n und demselben Wege vor sich; die Anlagen der Wolff'schen änge wie diejenigen der Vornierenkammern erscheinen in Gestalt on Falten der medianen Bezirke der Seitenplatten, welche sich ammt den entsprechenden Bezirken der Coelomhöhle abschnüren.

Wie wir gesehen haben, enden die Wolff'schen Gänge bei Lohius auf dem ersten Stadium ($^{27}/_{II}$) nach hinten zu ganz blind; uf dem zweiten Stadium zeigen sich schon die Lumina der Kaäle, obgleich selbst auf dem dritten Stadium ($^{1}/_{III}$) die Gänge imer noch blind endigen und ziemlich weit von dem hinteren nde des Darmes abstehen. Bei der ferneren Entwickelung ($^{2}/_{III}$) achsen die hinteren Abschnitte der Wolff'schen Kanäle an den nteren Darmabschnitt heran und verbinden sich miteinander einem engen, in dorsoventraler Richtung comprimirten Hohlum, welcher die Anlage der Harnblase vorstellt; letztere hat rderhand noch keinerlei Beziehungen zu dem Darmrohr. Bald rauf ($^{3}/_{III}$) nimmt die Harnblase ausserordentlich grosse Dimenonen an, indem sie sich sowohl in longitudinaler wie in transrsaler Richtung vergrössert; jetzt wächst ihr hinteres Ende betchtlich näher zu der Analregion des Darms heran, legt sich chter an letzteren an und mündet von der Dorsalseite aus, was vor dem Anus in denselben ein (siehe Textfig. 8).

Auf den letzten in meinem Besitz befindlichen Stadien ($^{4-6}/_{III}$) dlich zieht sich die Harnblase noch mehr in die Länge und erneint in Gestalt eines langen unpaaren engen Sacks, in dessen pfabschnitt beide Wolff'schen Gänge einmünden (siehe Fig. 17). r hintere Abschnitt des Darms, in welchen die Harnblase mündet, llt demnach eine typische Kloake vor, welche aller Wahrscheinhkeit nach späterhin durch eine Falte der hinteren dorsalen rmwand in den Anus s. st. und das orificium ext. urethrae getlt wird.

Meine Beobachtungen über die Entwickelung der Harnblase d der hinteren Enden der Wolff'schen Gänge bei Lophius widerechen völlig denjenigen, welche Felix an Embryonen von mo angestellt hat. Nach Felix münden zuerst die Wolff'schen nge unabhängig von einander in den hinteren Darmabschnitt, lcher im Niveau der Einmündungsstelle ein sich allmählig ab-

schnürendes und die Anlage der Harnblase repräsentirendes Divertikel bildet. Die Harnblase ist nach Felix demnach entodermalen Ursprungs, während sie bei Lophius nach den oben ausgeführten Beobachtungen rein mesodermalen Ursprungs ist. Ausserdem erleiden der hintere Darmabschnitt und der Anus nach Felix complizirte Veränderungen; die anfängliche Analöffnung verwandelt sich später in das Orificium ext. urethrae, während das hintere Ende des Darms, nachdem es sich von dem Anus abgetrennt hat eine Zeit lang blind endet, und erst secundär an das Ectoderm heranwachsend eine neue Analöffnung bildet. Bei Lophius konnte ich nichts derartiges beobachten. Die Harnblase bildet sich, wie ich bereits mitgetheilt habe, durch einfache Verschmelzung der Enden der Wolff'schen Gänge, ziemlich weit vor dem hinteren Darmabschnitt, und sie erreicht nur auf dem Wege weiteren Wuchers die Analregion des Darms, in welche sie von der Dorsalseite aus einmündet.

In der Entwickelung der Extremitäten von Lophius ist das primitive Stadium der flossenartigen Plättchen, welche an den Seiten des Embryo's liegen, sehr characteristisch. Diese Plättchen, welche auf Präparaten in toto durchschimmern (siehe Fig. 1 u. 7), sind nichts anderes als die lateralen Portionen der Seitenplatten, deren somatisches Blatt in dieser Region bedeutend verdickt erscheint. Diese Verdickung, welche namentlich im Gebiet der zukünftigen Extremitäten sehr mächtig ist, verwandelt sich allmählig in ganze Zellmassen, die sogenannten Pectoralplatten. Das Ectoderm bildet hier Falten und ist gleichfalls verdickt. Ferner beginnen die von den Ursegmenten abgehenden Muskelknospen in die Pectoralplatten hereinzuwachsen, und in dieser Weise geht die weitere Differenzirung vor sich.

Schon auf meinem zweiten Stadium beginnen sich beide Extremitätenpaare abzuheben, wobei die Brustflossen sich früher zeigen und rascher bilden als die Bauchflossen. Die Rückenflosse entsteht etwas später ($^3/_{III}$) auf Kosten des somatischen Blatts der entsprechenden Ursegmente der rechten und linken Seite; an der Bildung ihrer Hauptmasse nehmen auch die mesenchymatösen Zellen theil, welche zwischen den Ursegmenten und dem Nervenrohr liegen.

Was das Nervensystem betrifft, so wurden bei Lophius nicht unwichtige Eigenthümlichkeiten im Vergleich zu dem Nervensystem anderer Knochenfische beobachtet. Besonders characteristisch

ind die Gestalt und die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen 'heile des Gehirns.

Das Mittelhirn erscheint ausserordentlich mächtig und lang-estreckt; die Medulla fällt durch ihre Dimensionen und die mäch-ge offene Fossa rhomboidalis (siehe Fig. 7) auf; infolgedessen sind ie Seitenparthien von der Zellschicht der Medulla nach unten umge-ogen und der Nervus vagus geht nach unten, d. h. von der Ven-alseite aus ab (siehe Fig. 19). Sehr interessant ist ferner auch er Bau und die relative Lage des Ganglion nervi vagi. Dieses anglion entwickelt sich auf Kosten der hinter den Kiemenspalten egenden meso-ectodermalen Branchialmassen, und ist stark nach nten verlagert; dabei erreicht es ausserordentlich grosse Dimen-onen. Das Ganglion nervi vagi liegt in der Kopfregion und er-reckt sich von dem Niveau der Gehörbläschen bis zu dem ersten rsegment; es ist dabei etwas nach oben und aussen umgebogen ehe Textfig. 3 und Figg. 9 u. 11). Späterhin vereinigt es sich rch mächtige Bündel von Nervenfasern mit der Faserschicht der edulla oblongata (siehe Fig. 19). Die Structur des Ganglions ist cha-eteristisch durch dessen grosse runde Kerne (Figg. 10 und 12).

Auch der schon auf frühen Stadien ausgezeichnet deutlich aus-sprochene Bau des mächtigen Chiasma nervorum opticorum igg. 13 u. 16) fällt in die Augen, ebenso die ziemlich deutlich rvortretende Neuromerie des Gehirns (Fig. 7).

In der Entwicklung von Lophius liegen demnach im Vergleich t der Entwicklung anderer Knochenfische ziemlich beträchtliche terschiede vor, was meiner Ansicht nach in vergleichend em-rologischer Hinsicht nicht unwichtig ist, in Betreff der Aufklä-ng einiger dunkler Punkte der so complizirten Entwickelung Knochenfische überhaupt.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht den Herren ofessoren A. Kölliker und F. Stöhr für die mir in so lie-nswürdiger Weise ertheilte Erlaubnis in dem Laboratorium des atomischen Institutes arbeiten zu dürfen und Herrn Dr. So-tta für das mir zur Verfügung gestellte Material, seine werth-len Rathschläge, und die Anleitung welche er mir bei der An-igung der Microphotogramme ertheilt hat, meinen tiefgefühlte-n Dank auszusprechen.

Die vorliegende Arbeit wurde im Laboratorium des Herrn f. W. Schimkewitsch zu Ende geführt, welch' letzterem auch hier meinen aufrichtigsten Dank aussprechen möchte.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. — Embryo von Lophius, I-tes Stadium ($^{27}/_{II}$) in toto; Vergr. 30. *us* — Ursegmente.

Fig. 2. — Querschn. d. e. Embryo des I-ten Stadiums ($^{27}/_{II}$); Vergr. 300.

Fig. 3. — Querschn. d. e. Embryo des I-ten Stadiums; etwas weiter hinte Vergr. 300. *sp* — Seitenplatten.

Fig. 4. — Querschn. d. e. Embryo des I-ten Stadiums; noch weiter hinte Vergr. 300. *hch* — Zellen der Hypochorda.

Fig. 5. — Querschn. d. e. Embryo des I-ten Stadiums im Niveau des Herzen *crdm* — Cardiales Mesoderm; *ecd* — Endocardium; *med* — Mioca dium; *pcd* — Pericardium.

Fig. 6. — Querschn. d. e. Embryo des I-ten Stadiums im Niveau des Ku fer'schen Bläschens. Vergr. 300. *kb* — Kupffer'sches Bläsche *epw* — epitheliale Unterlage desselben.

Fig. 7. — Embryo von Lophius, II-tes Stadium ($^{28}/_{II}$) in toto; Vergr. 30.

Fig. 8. — Embryo von Lophius, III-tes Stadium ($^{1}/_{III}$) in toto; Vergr. 30.

Fig. 9. — Längsschn. d. d. Ganglion nervi vagi und die Anlagen des Kiem apparats des IV-ten Stadiums ($^{2}/_{III}$). Vergr. 80; *kms* — Kiem spalten.

Fig. 10. — Längsschn. d. d. Ganglion n. vagi desselben Stadiums (stark v grössert).

Fig. 11. — Querschn. d. e. Embryo d. VI-ten Stadiums ($^{4}/_{III}$) im Niveau Ganglion n. vagi. Vergr. 150.

Fig. 12. — Querschn. d. d. Gangl. n. vagi desselben Stadiums bei stärke Vergrösserung; *k* — grosse Zellkerne.

Fig. 13. — Chiasma der Sehnerven eines Embryo des VII-ten Stadiums ($^{5}/$ Vergr. 100.

Fig. 14. — Verbindung der Harnblase (*hb*) mit dem Darm bei einem Emb des VII-ten Stadiums.

Fig. 15. — Querschn. d. e. Embryo des VII-ten Stadiums im Niveau des Gel bläschens, des Schlundes und des Herzens (*h*); Vergr. 100.

Fig. 16. — Chiasma der Sehnerven eines Embryo des VIII-ten Stadiums ($^{7}/$ Verg. 100.

Fih. 17. — Beziehungen der Wolff'schen Gänge zu der Harnblase, und die letzteren (*hb*) zum Darm, bei einem Embryo des VIII-ten diums. Längsschnitt.

Fig. 18. — Querschn. d. e. Embryo des VIII-ten Stadiums im Niveau der V nierenkammer; Vergr. 150. *drf* — Anlage der Rückenflosse; *vn*

Vornierenkanälchen; *vk* —Vornierenkammer (links ist die Beziehung der Vornierenkammer zum Vornierenkanälchen aus drei Schnitten combinirt).

Fig. 19. — Querschn. d. e. Embryo des VIII-ten Stadiums im Niveau der Ganglien der Nervi vagi, welche in schiefer Richtung durchschnitten sind; die Abgangsstelle der N. vagi (*n*) von der Faserschicht der Medulla ist auf diesem Schnitt zu sehen. Vergr. 150.

Alle Figuren, mit Ausnahme von Figg. 10, 12, 14 und 17 sind mit Hilfe des microphotographischen Apparates von Zeiss im Anatomischen Institut der Universität Würzburg angefertigt worden; einige Mängel in den Microphotogrammen sind mit Tusche ausgebessert worden.

Erklärung der Textfiguren.

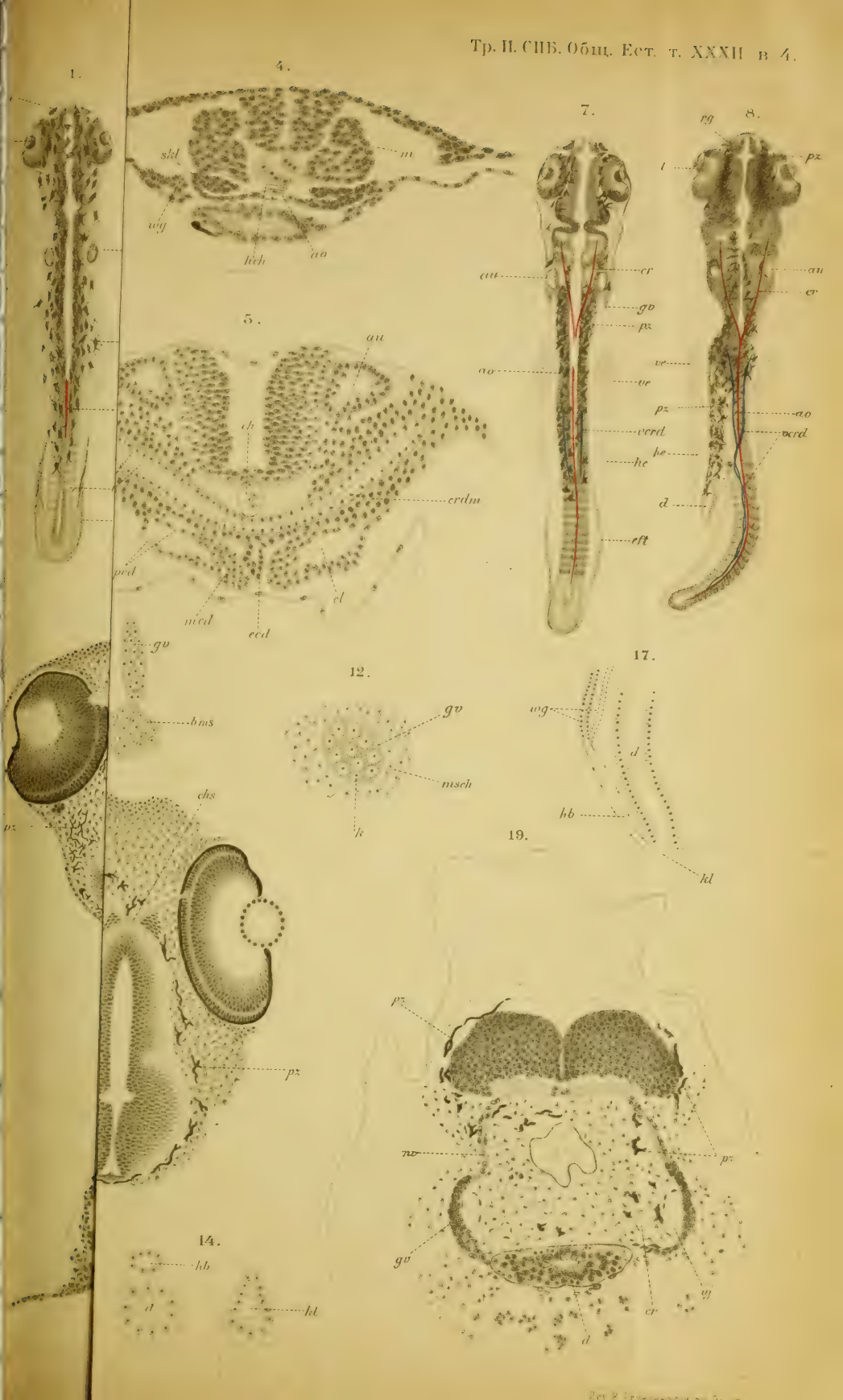
Fig. 1 u. 2. Schema für die Abspaltung der Sclerotome und die Bildung der Aorta (im Querschnitt). *ao* — Aorta; *ch* — Chorda; *d* — Darm; *m* — Miotom des Ursegments; *nr* — Nervenrohr; *oskl* — obere Sclerotomschicht; *uskl* — untere Sclerotomschicht; *wg* — Wolff'scher Gang.

Fig. 3. Lage und Gestalt des Ganglion nervi vagi bei einem Embryo des IV-ten Stadiums (²/III) von Lophius (im Sagittalschnitt). *au* — Gehörbläschen; *bms* — branchiales Mesoectoderm (vorne die Kiemenspalten); *gv* — Ganglion n. vagi; *mc* — Abschnitte des Gehirns; *us* — Ursegmente.

Fig. 4 u. 5. Schema für die Entwicklung des Wolff'schen Gangs und der Vornierenkammer (im Querschnitt). *ch* — Chorda; *cl* — Coelomhöhle der Seitenplatten; *d* — Darm; *mp* — Mittelplatte (Anlage der zukünftigen Vornierenkammer) der Seitenplatten; *wg* — Anlage des Wolff'schen Gangs, welches durch die Bildung einer Falte im verdickten medianen Bezirk des somatischen Blatts der Seitenplatten entsteht.

Fig. 6 u. 7. Schema für die Entwicklung des Wolff'schen Gangs, der Vornierenkammer und des pronephridialen Querkanals (im Querschnitt; Fortsetzung); *ch* — Chorda; *cl* — Coelomhöhle der Seitenplatten (*sp*); *d* — Darm; *mp* — Mittelplatte der Seitenplatten; *vk* — Anlage der Vornierenkammer; *vnk* — Vornierenkanälchen; *wg* — Wolff'scher Gang; *gl* — Blutglomus.

Fig. 8. Beziehungen der Wolff'schen Gänge zur Harnblase und dieser letzteren zum Darm (Serie von Querschnitten durch einen Embryo des V-ten Stadiums (³/III). *a* — Anus; d — Darm; *hb* — Harnblase; *kl* — Kloake; *wg* — Wolff'sche Gänge.


1.
4.
skl
m
wg
hch
ao
5.
au
ch
crdm
ped
nced
ecd
cl
7.
cr
au
gv
px
ao
ve
crd
he
eft
8.
rg
pz
l
au
cr
ve
pz
ao
crd
he
d
gv
bms
12.
gv
msch
k
17.
wg
d
hb
kd
19.
chs
pz
pz
pz
no
pz
gv
cr
d
14.
hb
d
kd

2.
3.
4.
7.
8.
6.
9.
5.
13.
15.
10.
12.
17.
16.
18.
11.
14.
19.
m
ag
ad
ch
sbd
el
wg
d
px
ay
ov
ad
ov
ay
ov
ov
px
ao
us
ell
ed
ch
gv
gv
bms
msch
kms
px
ph
ved
ed
ed
el
ch
px
ch
ph
h
chs
l
px
px
gv
gv
ay
d
px
px
gv
px
ay
d
px
px
px
px
gv
ay
d
ll
d
ll
ll
d
ll
d
ll
d

Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 гг.

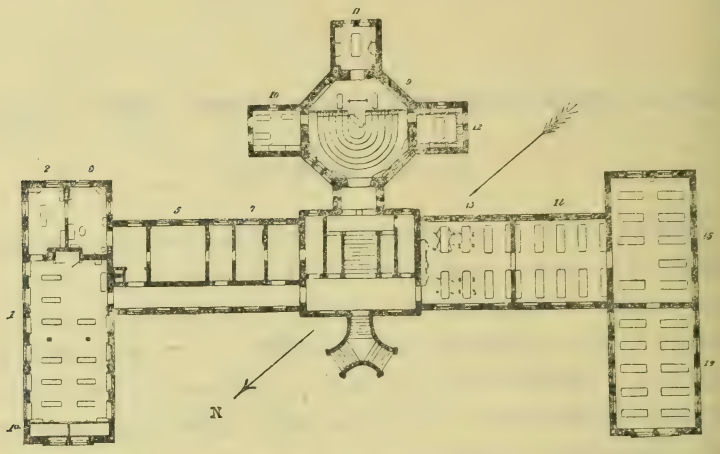
К. М. Дерюгина.

Лѣтомъ 1899 г. я совершилъ первую поѣздку заграницу. Времени въ моемъ распоряженіи было слишкомъ мало, всего около двухъ мѣсяцевъ, а потому я, не имѣя ни малѣйшей надежды успѣть посѣтить и осмотрѣть столь многочисленные институты и лабораторіи Германіи, остановился на Halle a/S. съ цѣлью поработать въ лабораторіи директора Анатомическаго Института, извѣстнаго эмбріолога и экспериментатора, проф. W. Roux. Изъ Петербурга я выѣхалъ 5-го іюня, остановился всего лишь на одинъ день въ Берлинѣ, гдѣ осмотрѣлъ Зоологическій Садъ и Акваріумъ, и въ тотъ же день ночью былъ уже въ Halle, который отстоитъ отъ Берлина въ 3-хъ часахъ ѣзды. Жизнь въ Halle оказалась весьма дешевая, особенно въ лѣтній семестръ, когда число студентовъ значительно меньше; я нашелъ въ пяти минутахъ ходьбы отъ Анатомическаго Института прекрасную комнату, въ два окна на улицу, въ 3-мъ этажѣ за 15 мар. въ мѣсяцъ.

Анатомическій Институтъ Университета входитъ въ составъ клиникъ, которыя занимаютъ почти цѣлый кварталъ, протянувшись по Magdeburgstrasse и выходя далѣе на площадь, образованную этою улицею и Gr. Steinstrasse. Въ самомъ углу площади, занятой садомъ, и находится Анатомическій Институтъ.

Открытіе Института состоялось въ ноябрѣ 1880 г., такъ что это одинъ изъ сравнительно новыхъ германскихъ Анатомическихъ Институтовъ. Ниже я считаю не лишнимъ помѣстить точный планъ его, главнымъ образомъ въ виду того, что въ настоящее время у насъ въ Россіи также убѣдились въ полезнообразности системы самостоятельныхъ институтовъ при

университетахъ, соотвѣтственно различнымъ отраслямъ естествознанія, и отдѣльные институты воздвигаются, правда еще слишкомъ медленно, въ Петербургѣ, Москвѣ и нѣк. др. уни-



Анатомическій Институтъ въ Halle.

Фиг. I. 1—препаровочный залъ; 2—препаровочная комната; 3—директоръ; 5—прозекторъ; 7—инспекторъ; 9—аудиторія; 11, 12—комната для подготовленія препаратовъ къ лекціямъ; 13, 14, 15, 16—залы для храненія коллекцій.

верситетскихъ городахъ. Все зданіе Анат. Института въ Hall сложено изъ разноцвѣтнаго кирпича и состоитъ изъ трех этажей и четвертаго, неполнаго, подъ крышей. Расположені помѣщеній въ 3-мъ этажѣ въ общемъ соотвѣтствуетъ распо ложенію таковыхъ во второмъ, а потому приложенный план второго этажа даетъ понятіе и о третьемъ. Первый этаж (Souterrain) частью расположенъ въ землѣ; въ западной по ловинѣ его находятся квартиры служителей, въ восточной— помѣщенія для пріема, инъекціи и консервировки трупов Въ западной половинѣ второго этажа (Parterre) расположен 4 большія, вродѣ залъ, комнаты для коллекцій по анатом человѣка; въ средней части восточной половины—рабоч комнаты директора, инспектора и прозектора, а въ восто номъ боковомъ крылѣ— огромный препаровочный залъ (Präp rirsaal—1) Въ западной половинѣ 3-го этажа (Etage) пом щаются залы для коллекцій по сравнительной анатоміи по воночныхъ и большой залъ для практическихъ занятій

курсу гистологіи; въ восточной — комната проф. гистологіи, небольшая аудиторія, комната ассистента и маленькая комната, предназначенная первоначально для химической лабораторіи. Здѣсь же, въ концѣ бокового крыла, въ настоящее время находится лабораторія для спеціалистовъ. Наконецъ имѣется еще небольшой 4-й этажъ подъ крышей (Dachetage), гдѣ находятся помѣщенія для поступающаго анатомическаго и сравнительно-анатомическаго матеріала и для дубликатовъ и гдѣ теперь размѣщена также небольшая библіотека. Понятно, что вышеупомянутое распредѣленіе помѣщеній подъ коллекціи, лабораторіи, библіотеку, сырой матеріалъ и т. п. не является строго фиксированнымъ и время отъ времени подвергается нѣкоторымъ измѣненіямъ.

Коллекціи анатомическія и сравнительно-анатомическія помѣщаются болѣе чѣмъ въ 50 стеклянныхъ шкапахъ, основа и рамы которыхъ желѣзныя. Особенно замѣчательны такъ назыв. «Meckel'schen Sammlungen», т. е. анатомическія сравнительно анатомическія коллекціи, собранныя знаменитымъ органномъ Фридрихомъ Меккелемъ, читавшимъ здѣсь анатомію и физіологію съ 1808—1833 г. Среди богатой коллекціи врожденныхъ уродствъ много человѣческихъ двойней, искривленій позвоночника, неполное число позвонковъ и т. п. Очевидно эта коллекція служила предметомъ особаго попеченія І. Меккеля. Здѣсь же въ особомъ шкапу стоитъ скелетъ проф. Филиппа Фридриха Меккеля, читавшаго анатомію въ галльскомъ университетѣ съ 1777—1803 г. и завѣщавшаго свой собственный скелетъ родному Университету. Скелетъ этотъ не только съ исторической, но и съ научной стороны представляетъ крупный интересъ, такъ какъ свободныхъ позвонковъ у него 25, а не обычныя 24, ибо грудныхъ позвонковъ не 12, а 13.

Относительно внутреннихъ помѣщеній Института можно сказать, что они прямо роскошны.

Главная аудиторія амфитеатромъ и устроена на 137 сидячихъ мѣстъ; ширина доски стола для каждаго слушателя равна 0, 19 м.

Лабораторія для спеціалистовъ, какъ я уже упомянулъ выше, находится въ восточномъ крылѣ 3-го этажа и представляетъ собою одну большую комнату, 12 шаговъ въ ширину и 15 въ длину, съ массою свѣта, падающаго черезъ 8 громадныхъ оконъ (3 окна съ каждой стороны по длинѣ, 2 окна въ поперечной стѣнѣ), причемъ количество свѣта регулируется весьма удобными жалюзи.

Обставлена лабораторія весьма бѣдно. Микроскопы самые простые, фабрики Зейберта или Лейтца, нѣкоторые даже безъ револьверовъ. Микротомъ на всю лабораторію одинъ, G. Miche (Mechaniker in Hildesheim, Hannover), да и тотъ не важный, такъ что срѣзы въ 5 μ. удаются плохо. Микротомный ножъ, а также предметныя и покровныя стекла надо имѣть собственныя. Всѣ реактивы, даже столь обыкновенныя, какъ борный карминъ, гематоксилинъ и т. п., приходится готовить самому. Зато лабораторія директора, прозектора и ассистента обставлена прекрасно. Имѣются цейссовскія обыкновенныя и новыя стереоскопическія лупы, громадный цѣпной микротомъ Юнга, микротомъ Беккера также съ цѣпной передачей и т. п. Мое вниманіе обратили также діализаторы для обезвоживанія, что особенно пригодно для крупныхъ объектовъ, сокращая значительно время самаго обезвоживанія.

Полное нѣмецкое названіе діализатора слѣдующее: Dialisator zum Entwässern mikroskopischez Präparate nach Kopsch; 10 cm. Durchmesser, 8 cm. hoch. Такіе діализаторы можно выписывать по 3 марки за штуку отъ Klönne & Müller (Berlin N. W., Luisenstrasse 49).

Въ лабораторіи насъ занималось всего лишь 5 человѣкъ. Такъ какъ я пріѣхалъ слишкомъ поздно, то новой темы брать не рѣшился, а продолжалъ работу надъ первыми стадіями развитія Perca fluviatilis при нормальныхъ и искусственныхъ условіяхъ по матеріалу, собранному мною въ Петербургѣ. Во время работы нѣкоторыя указанія дѣлалъ проф. E. Mehnert. До окончанія семестра (1-го августа) я успѣлъ изслѣдовать нормальныя первыя стадіи, тогда как развитіе при искусственныхъ условіяхъ, особенно меня интересовавшее, пришлось отложить до Петербурга. Результаты

этой работы были доложены мною въ засѣданіи Имп. С.-Петерб. Общества Естествоиспытателей по отдѣленію Зоологіи и Физіологіи и помѣщены въ видѣ предварительнаго отчета въ Протоколахъ Трудовъ Общества (Тр. Им. С.-Петерб. Общ. Еств. Т. XXXII, вып. 1).

Во время пребыванія въ Halle я осмотрѣлъ также нѣкоторыя другія клиники и Зоологическій Институтъ. Послѣдній расположенъ довольно далеко отъ Анатомическаго и помѣщается въ двухъэтажномъ зданіи старой клиники на Domplatz 4. Въ первомъ этажѣ находится комната проф. Ташенберга, комната съ коллекціями насѣкомыхъ и 4 большихъ комнаты съ коллекціями млекопитающихъ и ихъ скелетовъ. Что касается до коллекціи насѣкомыхъ, то она содержится въ большомъ порядкѣ и заключена въ многочисленныхъ особыхъ шкапахъ; здѣсь же представлена біологія насѣкомыхъ, метаморфозъ и т. п. Коллекція Mammalia также значительна, хотя большинство экземпляровъ очень стары и плохо набиты. Довольно хорошо здѣсь представлены обезьяны, грызуны и нѣк. др. Во второмъ этажѣ помѣщаются коллекціи Aves, Reptilia, Amphibia, Pisces и всѣхъ безпозвоночныхъ (исключая насѣкомыхъ), а также аудиторія, длинная зала для практическихъ занятій, кабинетъ директора (теперь проф. Гренахеръ) и собственно лабораторія, которую къ сожалѣнію мнѣ осмотрѣть не удалось. Аудиторія сравнительно не велика, не амфитеатромъ, но задніе ряды камеекъ сильно возвышаются надъ передними.

Всѣ коллекціи музея помѣщаются въ шкапахъ, состоящихъ изъ стекла и железа. Коллекція птицъ весьма богата и содержится въ порядкѣ. Много тропическихъ птицъ: какары, стаусы, птицы-лиры, Buceros, Rhamphastes и др. Экземпляръ Garrulus melanocephalus изъ Смирны типиченъ, т. е. объ около клюва бѣлый, а темя черное; такимъ образомъ этотъ экземпляръ также совершенно отличается отъ моихъ G. melanocephalus var. anatoliae Seebohm, вывезенныхъ изъ Трапезунскаго края, что подтверждаетъ мои взгляды объ генетическихъ отношеніяхъ черноголовыхъ Garrulus, высказанные

въ статьѣ: „Матеріалы по орнитофаунѣ Чорохскаго края и окрестностей Трапезонда“ [1]).

Reptilia, Amphibia и Pisces въ музеѣ Зоолог. Института представлены не такъ богато, а послѣднія, т. е. Pisces, прямо таки бѣдно.

Что касается до безпозвоночныхъ, то хороша коллекція коралловъ; имѣются довольно многочисленныя окаменѣлости аммонитовъ и др. Особенное вниманіе обращаетъ на себя развитіе Limulus, представленное въ одной банкѣ.

По окончаніи лѣтняго семестра я проѣхалъ по Рейну въ Кёльнъ, а оттуда далѣе черезъ Бельгію въ Парижъ, гдѣ осмотрѣлъ Jardin des Plantes и нѣкоторые другіе музеи и научныя учрежденія.

Къ 20-ому августа, черезъ Halle и Berlin, я вернулся обратно въ Петербургъ.

Во вторую поѣздку заграницу, совершонную лѣтомъ 1901 г., я былъ командированъ Имп. С.-Петербургскимъ Университетомъ. На этотъ разъ я распологалъ бóльшимъ каникулярнымъ временемъ и имѣлъ возможностъ покинуть Петербургъ уже 16-го мая. Первоначально я предпологалъ работать въ Анатомическомъ Институтѣ берлинскаго университета у проф. Вальдейера, но нѣкоторыя обстоятельства заставили меня измѣнить планъ и отправиться въ Вюрцбургъ, гдѣ я рѣшилъ устроиться на лѣто въ лабораторіи знаменитаго эмбріолога проф. А. Келликера и заниматься подъ руководствомъ д-ра Соботта, посвятившаго не мало работъ развитію костистыхъ рыбъ.

По прибытіи въ Вюрцбургъ (въ Баваріи, на берегу Майна) я записался вольнослушателемъ въ Университетъ, получилъ мѣсто въ Анатомическомъ Институтѣ благодаря любезному разрѣшенію проф. А. Келликера и проф. Ф. Штёра, и началъ работу надъ первыми стадіями развитія кровеносныхъ сосудовъ и выдѣлительной системы у Lophius piscatorius. Тем

---

[1]) Ежегодникъ Зоол. Музея Им. Академіи Наукъ. Т. V, 1900.

ту и самый матеріалъ, состоящій изъ 8 стадій развитія Lophius, собранныхъ еще въ 1897 г. въ Неаполѣ, я получилъ отъ д-ра Соботта.

Анатомическій Институтъ вюрцбургскаго Университета находится на углу Koellikerstrasse и Pleicher Ring и является однимъ звеномъ цѣлой цѣпи различныхъ Институтовъ и клиникъ, выходящихъ въ великолѣпный старинный городской паркъ. Это громадное трехэтажное зданіе въ видѣ довольно правильнаго прямоугольника, съ дворомъ внутри, гдѣ разбитъ небольшой садикъ съ двумя бассейнами и фонтанами. Бассейны наполнены тиною и Rana ecsulenta, оглашающими почти безпрерывно воздухъ своимъ оригинальнымъ кваканіемъ. Въ нижнемъ этажѣ зданія помѣщаются, по обыкновенію, квартиры служителей, кладовыя и т. п.; тогда какъ лабораторія, помѣщенія для коллекцій и залы для практическихъ занятій расположены во 2-омъ и 3-емъ этажахъ. Весь второй этажъ раздѣленъ по спеціальностямъ на двѣ половины: направо отъ входа тянется рядъ помѣщеній предназначенныхъ для анатоміи человѣка, тогда какъ налѣво—для сравнительной анатоміи и гистологіи.

Правой половиной завѣдуетъ проф. Ф. Штёръ, являющійся фактическимъ директоромъ всего Анат. Института, а лѣвой — проф. А. Келликеръ, который, хотя и довольно мало вмѣшивается въ непосредственную жизнь Института, но считается еще высшимъ начальствомъ. Итакъ, въ лѣвой половинѣ расположены кабинетъ и лабораторія самого проф. Келликера, который и по настоящее время продолжаетъ работать, хотя изготовленіе препаратовъ лежитъ на особомъ препараторѣ; кромѣ того комнаты: 1) Прив.-доцента, проректора анатоміи, д-ра Соботта, 2) ассистента и 3) проректора сравнительной анатоміи д-ра Котценберга; комната послѣдняго находится рядомъ съ лабораторіей для занимающихся систематическимъ курсомъ гистологіи и спеціальными вопросами, которыми онъ и руководитъ. Проф. Келликеръ изрѣдка и самъ обходитъ занимающихся. Въ настоящее время эта лабораторія представляетъ собою одну только комнату въ три окна, выходящія въ паркъ. Рабочіе

столы стоятъ въ два ряда, при чемъ въ первомъ ряду, у оконъ, помѣщается лишь 5 столовъ, т. е. для пяти занимающихся, тогда какъ на столахъ второго ряда врядъ ли можно съ успѣхомъ работать, ибо они слишкомъ далеко стоятъ отъ оконъ. Въ настоящее время отдѣлывается и уже почти закончена новая лабораторія въ 3 этажѣ, хотя она также не велика, но будетъ гораздо болѣе приспособлена для занятій.

Въ лабораторіи этимъ лѣтомъ насъ работало всего пять человѣкъ, такъ что недостатка въ мѣстѣ не было. Изъ моихъ товарищей по лабораторіи двое были американцы, одинъ англичанинъ и только одинъ нѣмецъ, да и тотъ военный ветеринарный врачъ. Всѣ они медики и занимались главнымъ образомъ прохожденіемъ курса гистологіи. Лабораторія обставлена очень бѣдно. Микроскопы старые, даже безъ кремальеръ; микротомы маленькіе, также совершенно устарѣвшіе, большею частію съ вращающимся кругомъ внизу (типа микротомовъ Schanze); реактивы въ довольно плохомъ состояніи, немногочисленны и изготовлены, повидимому, весьма давно. Благодаря любезности д-ра Котценберга мнѣ былъ данъ хорошій, совершенно новый, микроскопъ Зейберта съ рисовальнымъ аппаратомъ и большой микротомъ Юнга. Самъ д-ръ Котценбергъ работаетъ на превосходномъ микротомѣ системы Schanze (Leipzig), на которомъ весьма удобно получать большіе срѣзы; стоитъ такой полный микротомъ около 300 марокъ. Курсъ гистологіи проходится по учебнику Ф. Штёра. Изъ реактивовъ для нервной системы въ большомъ употребленіи гематоксилинъ Вейгерта, которымъ достигаютъ превосходныхъ результатовъ. Широкимъ примѣненіемъ пользуются также упругія перья гуся и особенно перья изъ alula вальдшнепа (Scolopax rusticola). Послѣдними я самъ пользуюсь уже лѣтъ пять и нахожу ихъ незамѣнимыми въ самыхъ разнообразныхъ случаяхъ: при сниманіи парафиновыхъ и целлоидиновыхъ срѣзовъ съ бритвы, выниманіи мелкихъ нѣжныхъ объектовъ изъ жидкостей или перенесеніи ихъ въ другія и т. п. Обращаетъ на себя также вниманіе приготовленіе парафиновыхъ препаратовъ къ практическимъ занятіямъ на слюдяныхъ пластинкахъ.

Какой-либо объектъ рѣжется обычнымъ путемъ въ парафинѣ на микротомѣ; срѣзы далѣе раскладываются и наклеиваются на крупныя тонкія и прозрачныя, какъ стекло, слюдяныя пластинки (Marienglas), послѣ чего послѣднія ставятся въ термостатъ. На практическихъ занятіяхъ такія слюдяныя пластинки легко разрѣзаются ножницами на куски и каждому студенту дается по одному срѣзу, который онъ, окрасивъ, обезводивъ и просвѣтливъ, разсматриваетъ въ микроскопъ. Методъ этотъ мнѣ кажется весьма раціональнымъ и достойнымъ широкаго примѣненія, особенно въ практическихъ занятіяхъ по гистологіи. Весьма практичны громадныя прямоугольныя раковины съ вставленными во внутрь свинцовыми сѣтками, всюду въ Институтѣ замѣняющія наши полукруглыя, пригодныя болѣе для кухни, чѣмъ для лабораторіи. Подъ такими раковинами весьма удобно мыть посуду, отмывать препараты, фиксированные флеммингoвскою жидкостью и т. п. Сама раковина, кажется, складывается изъ кирпича и выстлана цементомъ; свинцовая сѣтка легко вынимается.

При лабораторіи имѣется большая темная комната для проявленія фотографическихъ снимковъ и особая комната для микрофотографіи, гдѣ помѣщается роскошный новый большой микрофотографическій аппаратъ Цейсса.

Самъ д-ръ Соботта прекрасный микрофотографъ и читаетъ въ лѣтній семестръ особый практическій курсъ микрофотографіи, который я съ большимъ интересомъ прослушалъ и послѣ котораго сдѣлался сторонникомъ микрофотографическаго способа изготовленія рисунковъ. Правда, для очень большихъ увеличеній онъ не всегда пригоденъ, но тѣ дополненія и видоизмѣненія, которыми можно сопровождать микрофотографическіе снимки, придаютъ ему еще большую цѣну. Въ нѣсколько часовъ можно сдѣлать массу снимковъ, напечатать ихъ слабо на особой бумагѣ, исправить недочеты тушью или карандашемъ и такимъ образомъ получить рисунокъ опредѣленнаго увеличенія съ точностью до отдѣльныхъ деталей включительно. Д-ръ Соботта рекомендуетъ для этого такъ назыв. соляную бумагу, которую всякій разъ надо изготовлять свѣжую самому. Но въ настоящее время я при-

шелъ къ убѣжденію, что лучшею бумагою для микрофотографическихъ цѣлей является аргентоферротипная бумага Шиманскаго, на которой при разрисовкѣ можно получать гораздо болѣе мягкіе тона, чѣмъ на соляной.

Если угодно въ снимокъ внести схематизацію или воспользоваться только нѣкоторыми его частями, то для этого существуетъ особый методъ. Отпечатокъ дѣлается слабо, разрисовывается полностью въ желательномъ смыслѣ карандашомъ или тушью, кладется въ Люголевскій растворъ (1% растворъ іода въ 2% іодистомъ каліѣ) до появленія темно-синяго тона, промывается водою и опускается затѣмъ въ растворъ ціанистаго калія (1%—3%). Весь фотографическій рисунокъ при этомъ исчезаетъ, а остается лишь рисунокъ карандашомъ или тушью, который, понятно, слѣдуетъ промыть, высушить и, при желаніи, еще подправить и дополнить.

Итакъ въ настоящее время комбинаціи микрофотографическаго снимка съ разрисовкою тушью или карандашомъ можно варьировать до безконечности; разрисовка фотографическаго отпечатка производится всегда по сравненію съ препаратомъ въ микроскопѣ.

Относительно помѣщеній Анатомическаго Института я особенно распространяться не буду. Отмѣчу только, что отчасти во 2-омъ, но главнымъ образомъ въ 3-мъ этажѣ находятся громадныя залы для практическихъ занятій, причемъ свѣтъ падаетъ съ двухъ сторонъ—съ улицы и внутренняго дворика, благодаря описанной выше формѣ всего зданія. Въ 3-мъ этажѣ расположены также помѣщенія для коллекцій. Обращаютъ на себя особое вниманіе прекрасные анатомическіе препараты нервной системы человѣка, которые съ соотвѣтствующими объясненіями выставляются на практическихъ занятіяхъ. Превосходны серіи эмбріональнаго развитія различныхъ позвоночныхъ животныхъ и даже человѣка. Большой матеріалъ также по сравнительной анатоміи и зоологіи, но послѣдніе оба отдѣла, повидимому, въ пренебреженіи, такъ что современное состояніе, особенно спиртовыхъ объектовъ, заставляетъ желать много лучшаго. Среди многочисленныхъ скелетовъ имѣется скелетъ небольшого кита

прекрасно сохранившійся скелетъ ископаемаго исполинскаго оленя.

Изъ другихъ Институтовъ вюрцбургскаго Университета я довольно подробно ознакомился съ Зоологическимъ, въ которомъ слушалъ лекціи проф. Th. Boveri, состоящаго въ настоящее время директоромъ Института.

Въ лѣтнемъ семестрѣ проф. Бовери читаетъ довольно краткій курсъ сравнительной анатоміи и систематики позвоночныхъ, подъ заглавіемъ «Zoologie II. Teil» (Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere), 5 часовъ въ недѣлю, тогда какъ курсъ безпозвоночныхъ и спеціальный курсъ о клѣткѣ онъ проходитъ въ зимній семестръ. Что касается самого метода изложенія, то въ началѣ каждаго класса проф. Бовери даетъ сравнительно-анатомическій очеркъ на одномъ или нѣсколькихъ типичныхъ представителяхъ этого класса, причемъ особое вниманіе обращаетъ на гомологію черепа и конечностей, затѣмъ слѣдуетъ очеркъ эмбріональнаго развитія и наконецъ краткій систематическій обзоръ даннаго класса. Такимъ образомъ получается скорѣе краткій курсъ зоологіи позвоночныхъ.

Лекціи иллюстрируются спиртовыми, сухими и остеологическими препаратами, а также, что достойно особаго вниманія, довольно многочисленными живыми экземплярами. Такъ при мнѣ были выставлены слѣдующіе: Rhodeus amarus и нѣсколько стадій развитія форели, многочисленныя Bombinator igneus, американскіе тритоны и разнообразныя стадіи ихъ развитія, аксолотли, двѣ громадныя японскія саламандры (Cryptobranchus japonicus), Emys lutaria, Tropidonotus natrix, Coronella austriaca и др. Таблицъ сравнительно очень мало и я обратилъ вниманіе лишь на двѣ, изображающія гомологію зубовъ, конечностей, radius и ulna—на одной таблицѣ 7: Miohippus, Mesohippus, Orohippns, на другой: Equus, Pliohippus, Protohippus.

Зато самъ Boveri во время лекціи даетъ разноцвѣтными мѣлками на доскѣ прекрасные сравнительно-анатомическіе схематическіе рисунки, особенно череповъ различныхъ животныхъ. Изъ препаратовъ, выставляемыхъ на лекціяхъ, я

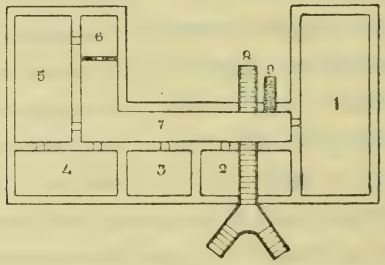
позволю себѣ отмѣтить наиболѣе интересные: 1) кишечный каналъ Myxine съ жабернымъ и сосательнымъ аппаратомъ; 2) черепъ и жаберный аппаратъ акулы, причемъ отдѣльныя части черепа раскрашены; 3) хорошо отпрепарированный электрическій органъ Torpedo in situ; 4) скелетъ переднихъ конечностей Mustelus (хрящевые лучи); 5) фронтальный разрѣзъ головы Mustelus (видны: глаза, носовыя капсулы и даже жабры); 6) превосходно отпрепарированный лабиринтъ слухового аппарата лосося; 7) мозгъ Proteus; 8) мочеполовая система Chelone mydas; 9) легкое Branchylophus fasciatus (Iguanidae; въ спирту); 10) скелетъ Uromastix; 11) поддерживающій языкъ аппаратъ и гортанные хрящи аллигатора; 12) мозгъ аллигатора; 13) сагиттальный разрѣзъ головы аллигатора; 14) вылѣзающій изъ яйца аллигаторъ (въ спирту); 15) роскошный черепъ гавіала; 16) задній поясъ конечностей боа; 17) почки Boa (очень демонстративны); 18) высушенныя и подвѣшенныя на особыя подставки колоссальныя легкія удава съ дыхательнымъ горломъ, сердцемъ и большими кровеносными сосудами (раскрашены); 19) поперечные и продольные шлифы зубовъ коровы (или лошади), причемъ отдѣльные слои раскрашены (очень демонстративно); 20) попер. разрѣзъ черезъ хоботъ слона (въ спирту); 21) попер. разрѣзъ черезъ penis слона (въ спирту); 22) засушенный желудокъ козла (небольшіе участки различныхъ отдѣловъ желудка вскрыты, такъ что видно внутреннее строеніе ихъ); 23) языкъ льва въ спирту (хорошо видны сосочки). 24) Uterus съ эмбріонами козы; 25) эмбріонъ человѣка на 5-ой недѣли, причемъ chorion и amnion отпрепарированы, такъ что виденъ самъ эмбріонъ висящій на пупочномъ шнурѣ; 26) эмбріонъ Pteropus съ плацентой; 27) различныя стадіи развитія кошки. Кромѣ того хорошо представлена гомологія череповъ: скатъ, костистая рыба, змѣя, гусь, овца (?), левъ, человѣкъ, причемъ соотвѣтствующія кости сплошь закрашены: dentale, hyomandibulare и др., относящіяся сюда — желтымъ, maxillare, palatinum и др.—зеленымъ, hyoideum и пр.—синимъ и жаберный скелетъ—краснымъ. Также представлена гомологія плечевого пояса обезьяны, утконоса, лягушки и птицы (clavicula—крас

нымъ; scapula—желтымъ, coracoideum — синимъ цвѣтомъ). Особенно интересны нѣкоторыя модели, изготовленныя по идеѣ самого проф. Бовери. Между ними, конечно, первое мѣсто занимаетъ разборная модель поперечнаго разрѣза черезъ Amphioxus въ области жабернаго аппарата. На ней прекрасно видны отношенія бранхіальной и перибранхіальной полостей, а также, что особенно важно, отношеніе выдѣлительной системы къ целомической и перибранхіальной полостямъ. Эта модель, въ высшей степени демонстративная съ точки зрѣнія педагогической, къ сожалѣнію пока изготовлена всего лишь въ одномъ экземплярѣ, ибо проф. Бовери предпологаетъ въ ней сдѣлать еще нѣкоторыя измѣненія. Есть также его оригинальныя модели пищеварительнаго тракта Amphioxus, модели каріокинетическаго дѣленія идеръ, гидры и нѣкоторые друг. Препараты по зоологіи безпозвоночныхъ животныхъ немногочисленны, они еще только начинаютъ составляться, хотя между ними есть уже довольно хорошія вещи, какъ напр. серія поперечныхъ разрѣзовъ червевъ Anodonta (прекрасно видны нервные гангліи); Taenia, расправленныя въ спирту на стеклянномъ цилиндрѣ; прекрасно консервированные Distomum и нѣкоторые другіе.

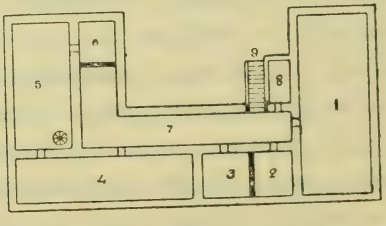
Что касается до самаго зданія Зоологическаго Института, то оно расположено противъ Анатомическаго и также построено въ три этажа, при чемъ первый этажъ отчасти поруженъ въ землю. Въ немъ помѣщаются квартиры служителей, препаровочная, мастерская, машинное отдѣленіе, котелъ для парового отопленія и большія залы для акваріумовъ, терраріумовъ и клѣтокъ съ живыми звѣрями. Особое вниманіе обращаетъ на себя громадной длины акваріумъ, гдѣ уже 10 лѣтъ живутъ двѣ крупныя японскія саламандры (Cryptobranchus japonicus); ихъ кормятъ лягушками, рыбками и т. п. Вдоль стѣнъ и у оконъ цѣлая масса другихъ мелкихъ и крупныхъ акваріумовъ съ жерлянками, тритонами, аксолотлями, различными рыбками, пьявками, моллюсками, рачками, инфузоріями, амёбами и т. п. Американскіе тритоны здѣсь прекрасно размножаются и во время моего посѣщенія можно было наблюдать цѣлую серію стадій ихъ развитія. Еще одинъ

громадный акваріумъ съ рыбами стоитъ въ углу. Въ акваріумахъ содержатъ также иногда медузъ и нѣкоторыхъ другихъ морскихъ животныхъ. Здѣсь же стоятъ терраріумы, большею частію пустые.

Во второмъ этажѣ (рис. II и III) помѣщается кабинетъ и лабораторія самого проф. Бовери, комната ассистента и большая комната для спеціалистовъ; въ послѣдней всего 5 мѣстъ, но помѣщеніе большое и свѣта всюду масса, ибо окна сводчатыя, колоссальныя по величинѣ и очень близко расположены другъ къ другу. Кромѣ того въ второмъ этажѣ имѣется комната для коллекціи демонстративной анатомической и большой залъ для коллекціи систематической. Большой свѣтлый корридоръ второго этажа также утилизированъ для постановки коллекцій.



Фиг. II. Глазомѣрный планъ 2-го этажа Зоологическаго Института въ Вюрцбургѣ. 1—коллекціи; 2—кабинетъ директора; 3—лабораторія; 4—прозекторъ; 5—лабораторія для спеціалистовъ; 6—демонстративныя коллекціи; 7—корридоръ; 8—лѣстница въ 3-й этажъ; 9—лѣстница въ 1-й этажъ.



Фиг. III. Глазомѣрный планъ 3-го этажа Зоологическаго Института въ Вюрцбургѣ. 1—коллекціи; 2, 3—таблицы и рисунки; 4—б. аудиторія; 5—залъ для практическихъ занятій; 6—м. аудиторія; 7—корридоръ; 8—клозетъ; 9—лѣстница во 2-й этажъ.

Третій этажъ (см. планъ) заключаетъ въ себѣ 2 комнаты и большой залъ для коллекцій (скелеты, таблицы и др.), ау

диторію на 110 мѣстъ, залъ для практическихъ занятій, разсчитанный на 18 занимающихся одновременно. Рядомъ съ послѣднимъ заломъ имѣется небольшая аудиторія, гдѣ производятся также объясненія передъ практическими занятіями. Въ большой аудиторіи скамейки съ самоподнимающимися сидѣніями, что обусловливаетъ значительную экономію въ мѣстѣ, ибо исключаетъ срединные проходы.

На практическихъ занятіяхъ всякому студенту полагается микроскопъ Лейтца. Матеріалы для практическихъ занятій заготовлены раньше, при чемъ многіе объекты вполнѣ окрашены и хранятся въ гвоздичномъ маслѣ.

Кромѣ помѣщеній для акваріумовъ, террариумовъ и клѣтокъ съ живыми звѣрями въ первомъ этажѣ, особеннаго вниманія заслуживаетъ небольшая оранжерея и садъ, имѣющіеся при Институтѣ.

Оранжерея непосредственно прилегаетъ къ первому этажу и въ ней помѣщаются также акваріумы, террариумы и даже небольшіе бассейны для содержанія различныхъ тропическихъ животныхъ; къ сожалѣнію въ настоящее время здѣсь нѣтъ, кажется, ни одного. Превосходенъ также садикъ съ особой лужей, богатой водяными растеніями, гдѣ можно разводить и содержать всевозможныхъ туземныхъ прѣсноводныхъ животныхъ. Здѣсь же имѣется 4 или 5 большихъ бассейновъ, расположенныхъ лѣстницей, для разведенія форелей. Въ каменныхъ стѣнахъ, окружающихъ садъ, понадѣлано масса клѣтокъ для содержанія различныхъ животныхъ до змѣй и ящерицъ включительно; въ одномъ мѣстѣ устроенъ даже довольно глубокій гротъ для животныхъ, обитающихъ въ темнотѣ. И все вездѣ пусто; только въ бассейнахъ, говорятъ, плаваютъ нѣсколько форелей. Столь блестящее по идеѣ и выполненію дѣло Семпера, бывшаго директора Института, не нашло продолжателей и все болѣе и болѣе глохнетъ и разрушается.

Въ концѣ семестра я совершилъ поѣздку въ Гейдельбергъ съ цѣлью осмотрѣть Зоологическій Институтъ проф. О. Бючли. Объ устройствѣ его и образцовой постановкѣ особенно педагогической стороны дѣла считаю лишнимъ распространяться, такъ какъ это достаточно уже всѣмъ извѣстно. От-

мѣчу только нѣкоторые препараты по анатоміи позвоночныхъ, которые обратили мое вниманіе: 1) Myxine — вскрыта и отпрепарирована; 2) поясъ конечностей Mustelus; 3) мочеполовая система Spinax niger; 4) головной мозгъ Acipenser sturio; 5) мочеполовая система Acip. sturio; 6) разрѣзъ черезъ жаберный листочекъ Acip. sturio (прекрасно иньецированъ) 7) поперечные разрѣзы черезъ Barbus, Salmo и нѣкоторые др.; 8) мочеполовая система Varanus и 9) Tupinambix; 10) конечности аллигатора, разобранныя и разложенныя на черномъ картонѣ подъ колпакомъ; 11) клоака и половые органы у Thalassochelys caretta; 12) поперечный и 13) сагиттальный разрѣзы черезъ взрослаго Columba livia; 14) копчиковая железа у Anas boschas и 15) Gallus domesticus; 16) Pancreas курицы (виденъ протокъ ея въ кишечникъ); 17) серія поперечныхъ разрѣзовъ черезъ сердце Ciconia; 18) головной мозгъ гуся и 19) Aquila (изолированы въ спирту); надутые засушенные желудки: 20) коровы; 21) Phoca; 22) Dicotyles; 23) Phocaena; 24) Bos indicus; 25) Lemur; 26) Capra (въ спирту); 27) Cercopitecus; 28) Halmaturus и нѣк. др.; мочеполовая система: 29) Phocaena communis (весьма демонстративно); 30) Lemur; 31) Canis; 32) Macropus; 33) Myopotamus· 34) Castor и нѣк. др.; 34) разрѣзъ черезъ морду Ovis (глаза, носовыя капсулы и др.); 35) спинной мозгъ Equus caballus съ отпрепарированными корешками и нервами; 36) Поперечный разрѣзъ черезъ penis Balaena mysticetus (очень демонстративно).

Много и другихъ хорошихъ препаратовъ, а также превосходная коллекція по анатоміи безпозвоночныхъ, которую описывать здѣсь я не имѣю возможности. 1-го августа н. ст. въ Вюрцбургѣ окончился лѣтній семестръ. Работу свою я хотя и не успѣлъ завершить, но въ ней уже выяснились нѣкоторые не безъинтересные факты, которые я рѣшилъ дополнить въ Петербургѣ *). Кромѣ того, подъ руководствомъ д-ра Соботта, я изготовилъ микрофотографическіе снимки моихъ наиболѣе интересныхъ препаратовъ.

---

*) Къ Рождеству работа была закончена и результаты ея изложены 27-го декабря въ засѣданіи секціи Зоологіи и Сравнительной Анатоміи XI-го Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей.

5-го августа н. ст. я выѣхалъ въ Берлинъ. По дорогѣ заѣхалъ во Франкфуртъ на Майнѣ, гдѣ посѣтилъ музей Senkenbergische Gesellschaft и Зоологическій Садъ. Музей я нашелъ въ большомъ порядкѣ, особенно коллекцію птицъ. Довольно богато представлена группа обезьянъ, имѣется нѣсколько жираффъ, шкапъ съ роскошными разнообразными райскими птицами и др. Особенное вниманіе обращаетъ на себя большая коллекція медальоновъ птицъ въ миніатюрѣ, сдѣланныхъ изъ перьевъ; ландшафтъ нарисованъ красками, при чемъ ноги и клювы птицъ также изображены красками на фонѣ. Многіе медальоны исполнены превосходно и вся эта коллекція является весьма оригинальною и цѣнною.

Зоологическій Садъ также оказался интереснымъ, такъ какъ, не говоря уже о богатствѣ и разнообразіи формъ, онъ оставленъ вполнѣ серьезно и научно. Въ большомъ количествѣ здѣсь содержатся кенгуру, изъ которыхъ нѣсколько самокъ были съ взрослыми дѣтенышами въ сумкѣ, какъ разъ на такой стадіи, когда молодыя могутъ самостоятельно бѣгать и лишь при опасности прятаться въ сумку. Не безъинтересны также цѣлыя стада молодыхъ, еще почти голыхъ страусовъ, а и много другихъ экземпляровъ, которыхъ подробно перечислять здѣсь я не имѣю возможности. Особенно достойны вниманія террариумы, разнообразіе обитателей которыхъ далеко превосходитъ таковое Берлинскаго Зоологическаго Сада и парижскаго Jardin des Plantes. Здѣсь я видѣлъ великолѣпныхъ живыхъ Uromastix, Iguana tuberculata, Chameleo vulgaris (?), гремучую змѣю (Crotalus), Rana mugiens, громадныхъ Bufo marinus и много другихъ ядовитыхъ и неядовитыхъ змѣй, разнообразныхъ ящерицъ, лягушекъ, жабъ и др. Въ Берлинѣ съ 11—16 августа н. ст. я, съ большимъ интересомъ, принялъ участіе въ V-мъ Международномъ Конгрессѣ Зоологовъ, осмотрѣлъ еще разъ Зоологическій Садъ, Зоологическій Музей (Museum für Naturkunde), Зоологическій и Анатомическій Институты Университета, «Уранію» и нѣк. др. и, по закрытіи Конгресса, уѣхалъ обратно въ Россію.

Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L.

І. Г. Гаддъ.

(Съ одной таблицей).

Въ Трудахъ перваго съѣзда русскихъ естествоиспытателей въ С.-Петербургѣ 1863 г. помѣщенъ краткій отчетъ, прочитанный проф. Н. П. Вагнеромъ о его работѣ „Очеркъ организаціи и біологіи Aphrophora". Работа эта повидимому не была напечатана. Поэтому проф. В. М. Шимкевичъ предложилъ мнѣ восполнить нѣсколько этотъ очеркъ съ указаніемъ главнымъ образомъ на строеніе кишечника.

Считаю не лишнимъ представить нѣкоторыя данныя относительно времени появленія упомянутыхъ личинокъ и растеній, на которыхъ онѣ большею частью находятся. Пѣна личинокъ („кукушкины слюнки") появляется у насъ на сѣверѣ въ концѣ мая. Личинки, находимыя въ ней тогда еще очень малы (около 2 m. m.) и сидятъ большей частью по одиночкѣ. Излюбленными растеніями являются, по крайней мѣрѣ въ той мѣстности, гдѣ я наблюдалъ личинокъ, слѣдующія: *Ranunculus*, *Rumex*, *Trientalis*, *Alchemilla* и нѣкоторыя другія.

Когда личинки уже подросли, то онѣ уже чаще встрѣчаются по нѣскольку штукъ вмѣстѣ, причемъ ростъ ихъ крайне различенъ. Въ одной пѣнкѣ находятся молодыя, недавно появившіяся, и болѣе взрослыя (до 4 m. m.). Въ пѣнкахъ же попадаются и остатки смѣненныхъ покрововъ. Все сказанное относится къ послѣднимъ числамъ мая. Замѣчу между прочимъ, что на *Trintalis europaea* найдены были 2 личинки съ совершенно рубиново-краснымъ брюшкомъ, бурой

головой и грудью. Обладая чрезвычайной прозрачностью, онѣ позволяли прекрасно наблюдать главные трахейные стволы съ ихъ вѣтвями.

При ростѣ личинокъ болѣе другихъ частей тѣла измѣняются части головы, брюшко и 3-я пара ножекъ. Сильно выпуклый лобъ молодыхъ личинокъ, занимающій большую часть головы, съ возрастомъ значительно (относительно) уменьшается (R. Heymons). Сяжки, состоящіе изъ 9-ти члениковъ у молодыхъ, превращаются въ трехчленистые, причемъ ихъ общая длина остается почти безъ измѣненія, такъ что длинный нитевидный третій членикъ вѣроятно представляетъ продуктъ сліянія первичныхъ семи. Всѣ кожи Aphrophora имѣютъ на сочлененіяхъ кольца щетинокъ двухъ родовъ, расположенныхъ по очередно. При этомъ щетинки большей величины образуютъ ближайшее къ сочлененію кольцо. Эти щетинки болѣе заострены и болѣе темной окраски.

Голени третьей пары конечностей удлиняются съ возрастомъ настолько, что вся ножка принимаетъ видъ, характерный для типа прыгающихъ насѣкомыхъ. Остальныя части тѣла, исключая брюшко, повидимому не претерпѣваютъ существенныхъ измѣненій; (измѣненія абдомена см. Heymons, № 1, для *Aphrophora salicis*). Вотъ все, что по моему бросается въ глаза при сравненіи личинокъ различнаго возраста.

Далѣе привожу нѣкоторыя данныя, касающіяся общей внутренней организаціи афрофоры. Ея трахейная система состоитъ изъ двухъ главныхъ стволовъ, тянущихся по обѣимъ сторонамъ всего насѣкомаго. Въ головѣ и проторакcѣ они наиболѣе расширены и сильно вѣтвятся во вздутой части головы, образуя древовидныя развѣтвленія, косо направляющіяся къ срединной линіи. Вѣтви, отходящія въ абдоминальной части трахейныхъ стволовъ, расположены такъ, что начинаясь въ первой половинѣ одного сегмента, онѣ направляются назадъ и кончаются мелкими вѣточками въ первой половинѣ слѣдующаго сегмента. Таково расположеніе вѣтвей идущихъ кнаружи отъ стволовъ. Вѣтви, направляющіяся ковнутри, въ брюшкѣ направлены впередъ и болѣе или менѣе перпендикулярно къ срединной линіи въ передней части

тѣла. Вѣтви, идущія къ стигмамъ брюшка, дугообразны и обращены выгнутой стороной наружу.

Половые органы не представляютъ особенностей въ строеніи. Какъ яичникъ, такъ и сѣменникъ состоятъ изъ шести фолликулъ каждый и расположены въ брюшкѣ по обѣимъ сторонамъ кишечника и мальпигіевыхъ сосудовъ, а именно въ передней части брюшка на нижней сторонѣ (Holmgren, № 14). Ихъ окружаетъ жировая ткань и еще особое тѣло, тѣсно соприкасающееся съ ними, которое по всей вѣроятности съ физіологической точки зрѣнія также сходно съ жировымъ тѣломъ, къ которому оно весьма часто прилежитъ. Его клѣтки неправильной формы содержатъ круглыя включенія, весьма похожія на капли жира. У афидъ Витлячиль (№ 3) описываетъ сходныя образованія и считаетъ ихъ за pseudovitellus: „ ..... auf Schnitten durch Larven Darm und innere Geschlechtsorgane meist so eng um den Pseudovitellus gelegt erscheinen, dass sie mit diesem eine Zusamenhängenge Masse bilden, deren Theile schwer von einander abzugrenzen sind“. И у афрофоры такой pseudovitellus тѣсно соприкасается какъ съ сѣменникомъ, такъ и съ яичниками. Величина этого тѣла съ возрастомъ уменьшается, что говоритъ въ пользу его провизорнаго значенія. Жировое же тѣло вообще окружаетъ всѣ внутренніе органы насѣкомаго. Во всемъ тораксѣ, въ каждомъ его отдѣлѣ, находится по нѣскольку эноцитовъ округлой формы. Эноциты болѣе угловатой формы расположены группами и сегментально по одному ряду съ наружной стороны каждаго изъ двухъ мускульныхъ тяжей, лежащихъ вдоль нижней внутренней поверхности брюшка.

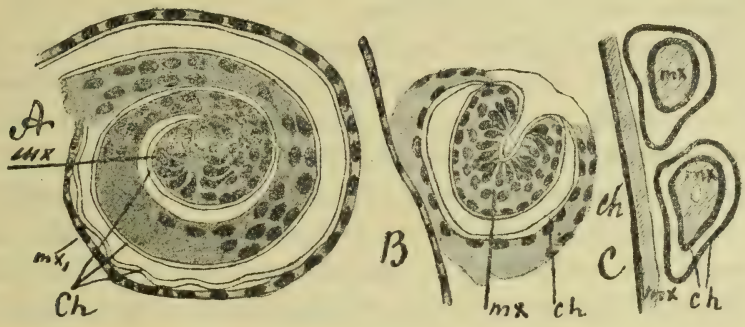
Нервная цѣпочка представлена въ видѣ слѣдующихъ гангліевъ: двухъ глазныхъ; головного, слившагося изъ одной пары; надглоточнаго, также — изъ пары гангліевъ; около-глоточная комиссура соединяетъ ихъ съ слившимся изъ пары — подглоточнымъ гангліемъ. Послѣдній соединяется комиссурами съ груднымъ гангліемъ, также слившимся изъ пары. Грудной ганглій комиссурами соединяется съ лежащимъ на границѣ метаторакса и абдомена гангліемъ, слившимся изъ двухъ паръ. Всѣ вышеупомянутыя комиссуры двойныя, т. е. отъ

каждаго изъ гангліевъ, составляющихъ пару, отходитъ одна комиссура.

„Передняя и нижняя части головы“, по описанію проф. Н. Вагнера, „сильно расширенныя, какъ бы раздутыя, заняты главнымъ образомъ мышцами, дѣйствующими насасывающимъ аппаратомъ“. Мышцы прикрѣпляются къ сложному механизму, „состоящему изъ роговыхъ пластинокъ“. Рядъ такихъ пластинокъ служитъ, въ видѣ пружинъ, для увеличенія или уменьшенія всасывающей ротовой полости. Другой рядъ, слагается въ аппаратъ для выпусканія или втягиванія внутрь влагалища пищепріемныхъ буравовъ (челюстей), служащихъ для сверленія растеній, изъ которыхъ высасываютъ соки“..... Сухожильная часть мускулатуры, служащей для увеличенія полости рта, представляется слѣдующимъ образомъ: на небной пластинкѣ, по срединной ея части, сидятъ небольшія поперечныя пластинки, имѣющія форму складокъ, коихъ внутренніе хитиновые листки срослись въ одинъ (рис. 1 и 3, *ch*). На своемъ переднемъ краю эти пластинки разбиваются каждая на вѣерообразный пучекъ хитиновыхъ нитей, внѣдряющихся въ основаніе мускула и служащихъ мѣстомъ его прикрѣпленія Поверхность этихъ пластинокъ и нитей, конечно, одѣта хитинороднымъ слоемъ. Мускульные тяжи расположены такъ, что на горизонтальномъ разрѣзѣ они представляются отходящими по обѣ стороны срединной линіи вѣерообразно отъ общаго основанія, и прикрѣплены другимъ концемъ къ внутренней поверхности лба; строеніе, наблюдаемое на продольномъ разрѣзѣ всего аппарата, изображено на рисункѣ 1, а строеніе поперечнаго разрѣза, прошедшаго недалеко отъ полости рта изображаетъ рисунокъ 2. На этихъ разрѣзахъ видно, что мускулатура эта, соотвѣтственно пунктамъ прикрѣпленія, подѣлена на рядъ этажей или слоевъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга небольшими промежутками.

Что касается до другого, описываемаго Вагнеромъ, ряда мышцъ, входящаго въ составъ аппарата для сверлящихъ буравовъ, то мнѣ не пришлось его видѣть ни на одномъ разрѣзѣ. Основанія буравовъ, или максилларныхъ и мандибуларныхъ нитей, представляютъ характерный, опи-

санный Berlese (№ 9) для *Aspidiotus simonii*, спиральный завитокъ, вѣроятно развертывающійся или вытягивающійся при вытягиваніи буравовъ (рис. въ текстѣ). Каждая спираль содержитъ внутри себя полость, выстланную тонкой и нѣжной кутикулярной intima (*A*, *ch*), и стѣнка спирали образована исключительно изъ этои intima и хитинороднаго слоя. На наружной сторонѣ (обращенной къ срединной линіи животнаго) оборотовъ спирали, хитинородный слой тонкій (*A*, *B*; *mx*), изъ плоскихъ клѣтокъ, а на внутренней—очень толстый, изъ весьма высокихъ клѣтокъ, можетъ быть даже железистаго характера.



A — продольный разрѣзъ черезъ спираль; *ch* — хитинъ, *mx* и mx_1 — матриксъ; *B* — поперечный разрѣзъ спирали — обозначенія тѣ-же; *C* — поперечный разрѣзъ черезъ 2 конца спиралей, лежащіе у стѣнки ротовой полости.

Собственно буравъ отходитъ отъ наружной стѣнки этой полости, которая представляетъ собой результатъ впяченія покрововъ насѣкомаго внутрь и которая можетъ быть разсматриваема какъ влагалище бурава. Такимъ образомъ на разрѣзѣ въ мѣстѣ отхожденія бурава онъ является въ видѣ выступа наружной стѣнки влагалища съ высокимъ слоемъ матрикса, а ближе къ выходу онъ является въ видѣ трубки, съ такимъ же матриксомъ внутри, лежащей свободно внутри влагалища (*B* и *C*).

Даю еще нѣсколько указаній относительно строенія слюнныхъ железъ. Вся слюнная железа дѣлится на двѣ рѣзко отличающіяся части: верхнюю и нижнюю.

Верхняя часть продолговатая, нѣсколько цилиндрическая лежитъ надъ нижней и огибаетъ послѣднюю у задняго ея конца. На поперечномъ разрѣзѣ клѣтки верхней части не-

правильно овальны, а на продольномъ—высота ихъ превышаетъ нѣсколько разъ ширину, такимъ образомъ эта часть железы напоминаетъ столбикъ монетъ. Плазма этихъ клѣтокъ болѣе или менѣе гомогенна или зерниста, смотря по состоянію железы, со многими довольно крупной величины лакунами (рис. 5, *lc*). Ядра этихъ клѣтокъ имѣютъ крайне неправильную форму. На поперечныхъ разрѣзахъ и на продольныхъ они почти одинаковой формы съ тою лишь разницей, что въ послѣднемъ случаѣ они нѣсколько уже (рис 5, *n*). Края этихъ ядеръ имѣютъ округлыя вырѣзки и сильно заостренные выступы между ними.

Нижняя часть железы соединяется съ верхней посредствомъ протока (рис. 4, ds_1), который беретъ начало изъ верхней части двумя вѣтвями на ея нижней поверхности. Одна изъ вѣтвей беретъ начало въ переднемъ концѣ железы, другая—въ заднемъ. Такое расположеніе вѣтвей протока хорошо наблюдается на продольномъ разрѣзѣ. На поперечномъ—хорошо видна часть протока, отъ которой идутъ развѣтвленія (рис. 7, *q*). Эти вѣтви представляютъ трубки, стѣнки которыхъ выстланы хитиновымъ слоемъ, а въ плазмѣ мѣстами разбросаны ядра (рис. 4, *ds*). На поперечномъ разрѣзѣ нижней части железы видно, что клѣтки ея расположены розеткою вокругъ срединнаго протока (рис. 6). Плазма клѣтокъ, лежащихъ въ переднемъ концѣ этой части железы, на разрѣзахъ представляется довольно плотной (рис. 4, *B*) (нѣкоторыя части ея сѣтчатой структуры) и содержитъ въ себѣ лакуны и ядра продолговатой формы (рис. 4; *lc*, *n*). Далѣе кзади слѣдуетъ рядъ клѣтокъ болѣе явственной сѣтчатой структуры (рис. 4, *A*), а за нимъ рядъ клѣтокъ, сохраняющихъ всегда исключительно сѣтчатую структуру (рис. 4, *cr*) и часто двуядерныхъ, причемъ ядра лежатъ ближе къ внѣшней поверхности железы; за этими клѣтками слѣдуютъ мелкозернистыя съ продолговатыми ядрами (рис 4, *sg*). На поперечномъ разрѣзѣ (рис. 6, *lc*) видно, что всѣ клѣтки передняго отдѣла железы также обладаютъ болѣе или менѣе выраженными вакуолами. Кромѣ того, между стѣнками двухъ сосѣднихъ клѣтокъ находятся мелкія продолговатыя ядра (рис. 6, *x*), можетъ быть принадлежащія вторичнымъ развѣт-

вленіямъ слюнныхъ протоковъ. На рисункѣ 4 видно, что протоки передней и задней части железы соединены въ одинъ, выходящій съ нижней поверхности ея. Границъ клѣтокъ въ слюнныхъ протокахъ мнѣ не приходилось видѣть, а также не удалось найти мѣсто впаденія второго выводного протока (рис. 4, ds_3), первый же протокъ (ds_2) открывается въ полость рта у основанія максиллъ.

Приступая къ изложенію главной части моей работы, именно строенію кишечнаго канала, я сперва изложу общій ходъ кишечнаго пути, а затѣмъ уже разберу его по частямъ.

Пищеварительный каналъ начинается между второй парой конечностей, гдѣ онъ снизу ограниченъ нижней губой, состоящей изъ трехъ слившихся члениковъ; далѣе онъ направляется впередъ и вверхъ подъ косымъ угломъ и образуетъ ротовую полость довольно сильно расширенную, на сагиттальномъ разрѣзѣ представляющуюся овальной. Ротовая полость далѣе переходитъ въ пищеводъ, который тоже направляется вверхъ, нѣсколько уклоняясь впередъ отъ отвѣсной линіи, затѣмъ круто загибается назадъ, причемъ въ мѣстѣ загиба нижняя стѣнка его дѣлаетъ болѣе тупой, а верхняя болѣе острый уголъ, такъ что и тутъ является нѣкоторое расширеніе. Далѣе пищеводъ нѣсколько съуженъ и стѣнки его параллельны. Въ области мезоторакса пищеводъ снова нѣсколько расширенъ, хотя здѣсь расширеніе происходитъ главнымъ образомъ вслѣдствіе утолщенія стѣнокъ, и идетъ до метаторакса, гдѣ на него сверху уже налегаетъ передняя часть желудка своей железистой стороной (рис. 8). Желудокъ вытянутъ нѣсколько въ длину и состоитъ изъ двухъ рѣзко отличающихся частей: передней (v), и въ тоже время верхней, и задней (v_1), въ то же время нижней. Отъ передней части желудка отходитъ тонкая кишка (*Int. In*) и недалеко отъ нея одинъ изъ слѣпыхъ отростковъ желудка (*cs*); продолженіемъ же задней части является второй слѣпой отростокъ желудка (*cd*). Тонкая кишка (*Int. Jn*), образуя извилины направляется далѣе къ заднему концу туловища, и въ концѣ десятаго и одиннадцатомъ сегментѣ представлена въ видѣ хитинизированной прямой кишки, открывающейся наружу въ одиннадцатомъ же сегментѣ анальнымъ отвер-

стіемъ. Что касается Мальпигіевыхъ сосудовъ (*v. Mpg*), то они находятся въ числѣ двухъ паръ и лежатъ надъ тонкой кишкой, петлеобразно изгибаясь параллельно другъ другу. Они открываются въ тонкую кишку вблизи мѣста ея выхода изъ желудка.

Особенности строенія пищеварительныхъ органовъ афрофоры, въ сравненіи съ таковымъ прочихъ насѣкомыхъ, заключаются въ общихъ чертахъ въ слѣдующемъ: „Изъ внутренняго строенія, говоритъ Н. П. Вагнеръ, я укажу на особенность строенія кишечнаго канала, общую съ другими цикадами, особенность заключающуюся въ томъ, что часть кишекъ вмѣстѣ съ открывающимися въ нихъ vasa Malpighii входятъ въ желудокъ и складываются въ немъ во множество извилистыхъ петель. Замѣчу только, что vasa Malpighii открываются здѣсь въ эту входящую въ желудокъ часть кишекъ, а не лежатъ въ немъ свободно, какъ описываетъ Doyer". Н. В. Насоновъ (№ 6) у *Cicada plebeia* нашелъ слѣдующее: „. . .если мы будемъ разсматривать Мальпигіевы сосуды снаружи на плоскостныхъ препаратахъ, то мы увидимъ, что они однимъ концемъ соединяются съ конечнымъ утолщеніемъ тонкой кишки, а другимъ съ расширенною частью желудка". Далѣе: „проходя между эпителіальной и наружными оболочками кривизны желудка они, (т. е. vasa Malpighii), какъ мы видѣли, болѣе или менѣе окружаются складками эпителія его и какъ бы вдавливаются въ него".

На основаніи поперечныхъ разрѣзовъ черезъ личинокъ афрофоры и выдѣленныхъ частей ея кишечника я полагаю, что строеніе кишечника со всѣми его придатками очень сходно съ строеніемъ кишечника *Cicada plebeia* по описанію Насонова. Сперва укажу еще на общее анатомическое сходство пищеварительныхъ органовъ *Cicada* съ таковыми личинокъ *Aphrophora spumaria*

По Насонову „желудокъ (у *Cicada*) въ началѣ образуетъ очень сильную кривизну. Начало ея составляетъ кардіальная часть желудка, образующая выступъ, начинающійся у мѣста впаденія въ нее пищевода, справа отъ него. Конецъ ея образуетъ ясный слѣпой отростокъ"... „Далѣе за кардіальной кривизной

пищеварительный желудокъ образуетъ расширеніе, обыкновенно нѣсколько сплющенное съ боковъ. Эта расширенная часть желудка къ концу довольно быстро съуживается и переходитъ въ отдѣлъ, который мы будемъ называть кишкообразной частью желудка соотвѣтственно номенклатурѣ Дюфура. Эти два отдѣла переходятъ другъ въ друга безъ рѣзкой границы и одна изъ нихъ служитъ продолженіемъ другой".

Обращаясь теперь къ кишечнику афрофоры (рис. 8), мы видимъ всѣ описанныя выше (для *Cicada*) части и въ такихъ же отношеніяхъ другъ къ другу. Главная разница заключается въ томъ что „кишкообразная часть желудка" (по терминологіи Насонова), имѣетъ перехватъ и представляетъ въ сущности два слѣпые отростка, спаянные между собой соединительною тканью (*cd* и *cs*). Такъ какъ такое строеніе напоминаетъ аналогичные отростки желудка у кокцидъ и акаридъ, но только болѣе короткіе и не спаянные (*Aspidiotus simonii*; *Gamasus coleopterorum*, *Neoliodes theleproctus*, *Lecanium hesperidum*), а Berlese (№ 11 и 10) называетъ ихъ слѣпыми мѣшками или просто соеса, то я для афрофоры удерживаю это названіе. Кромѣ того кишкообразная часть желудка *Cicada* можетъ быть является результатомъ сліянія двухъ слѣпыхъ отростковъ. Какъ у *Cicada*, такъ и у *Aphrophora* можно различить: кривизну первой части желудка, слѣпой выступъ, удлиненную часть желудка и кишкообразную часть, или слѣпые отростки. Относительно положенія послѣднихъ также замѣчается сходство. „Кишкообразная часть желудка образуетъ большое количество неправильныхъ петель и затѣмъ выходитъ въ толщу стѣнки расширенной части пищеварительнаго желудка (Насоновъ)". Тоже самое имѣется у афрофоры. Прибавлю только, что часть, изображенная на рисункѣ 8 болѣе темной краской, лежитъ обыкновенно поперегъ туловища, что хорошо видно на личинкахъ in toto, окрашенныхъ эозиномъ и просвѣтленныхъ кедровымъ масломъ; кромѣ того эта часть наиболѣе другихъ органовъ сопротивляется дѣйствію ѣдкаго кали. Далѣе: „за желудкомъ, говоритъ Насоновъ, слѣдуетъ тонкая кишка, образующая

небольшое число свободныхъ петель. Къ концу она образуетъ утолщеніе неправильнвй формы, покрытое соединительнотканной оболочкой". Это также подходитъ къ *Aphrophora*, только съ тою разницей, что тонкая кишка не образуетъ утолщенія. Далѣе: „въ этой оболочкѣ съ петлями кишки заключены концы Мальпигіевыхъ сосудовъ. Такимъ образомъ,.....они однимъ концомъ соединяются съ конечнымъ утолщеніемъ тонкой кишки, а другимъ съ расширенной частью желудка". У афрофоры же имѣемъ: одинъ конецъ Мальпигіевыхъ сосудовъ открывается въ основную часть тонкой кишки (рис. 8, *Int. Jn*), другой слѣпой лежитъ также подъ соединительно-тканной оболочкой недалеко отъ начала прямой кишки (рис. 17, *tc. Mpg*). Таковы въ общихъ чертахъ главные сходственные признаки кишечника цикады и афрофоры, замѣчаемые на плоскостныхъ препаратахъ. Болѣе же близкія отношенія частей на такихъ препаратахъ, какъ справедливо замѣчаетъ Н. В. Насоновъ, видѣть не удается. Посмотримъ же какія детали обнаруживаются при методѣ разрѣзовъ.

На поперечномъ разрѣзѣ черезъ переднюю расширенную часть желудка, какъ это видно на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 9, *v*), замѣчается складчатость его стѣнокъ, причемъ надо замѣтить, что у болѣе взрослыхъ личинокъ складки стѣнокъ желудка и лежащія между ними части Мальпигіевыхъ сосудовъ (*v. Mpg*) чрезвычайно сближены. Весь же желудокъ заключенъ въ общую соединительно-тканную оболочку (рис. 9, *tc*), мѣстами замѣненную жировою тканью (рис. 9, *f*). Къ одной изъ складокъ желудка (рис. 9, *Ic. I*) подходитъ тонкая кишка (рис. 9, *II*). Мальпигіевы сосуды открываются въ кишку кзади отъ мѣста ея впаденія въ желудокъ, именно въ числѣ трехъ протоковъ. Такимъ образомъ и здѣсь, какъ у *Cicada plebeia*, одна пара Мальпигіевыхъ сосудовъ имѣетъ одинъ общій протокъ. Прободѣнія стѣнокъ кишечника тонкой кишкой или Мальпигіевыми сосудами мнѣ не пришлось видѣть ни на одномъ разрѣзѣ, какъ это описываетъ Насоновъ для цикадъ. Продольные разрѣзы черезъ Мальпигіевы сосуды, лежащіе между стѣнками желудка, показываютъ, какъ я думаю то, что, начавшись изъ тонкой кишки,

они сначала направляются къ переднему концу тѣла, образуютъ петли и затѣмъ идутъ назадъ. Только такимъ образомъ, мнѣ кажется можно объяснить то, что разрѣзы ихъ появляются раньше разрѣзовъ черезъ тонкую кишку. Тонкая же кишка направляется прямо назадъ и скоро, послѣ впаденія въ нее Мальпигіевыхъ сосудовъ, дѣлаетъ крутой поворотъ вверхъ и выходитъ затѣмъ изъ складокъ кишечника. Мальпигіевы же сосуды поднимаются тоже вверхъ, но нѣсколько отступя отъ тонкой кишки, затѣмъ ложатся поверхъ нея и слѣдуютъ вдоль нея до задняго конца тѣла. Изъ всего сказаннаго можно заключить, что vasa Malpighii не входятъ въ самый желудокъ, т. е. не прободаютъ его эпителіальныхъ стѣнокъ, а лишь проходятъ сквозь соединительно-тканную оболочку, которая, какъ это видно на рисункѣ 9, значительно отстоитъ отъ эпителіальной стѣнки желудка.

Еще слѣдуетъуказать на черту, общую со строеніемъ желудка цикады, а именно, что брюшная сторона первой части желудка носитъ железистый характеръ (рис. 9, *p. gl*). „Этотъ отдѣлъ, говоритъ Насоновъ, представляется довольно рѣзко обособленной железой, идущей по брюшной сторонѣ отъ кардіальнаго отверстія до дна кривизны. Этотъ отдѣлъ обособленъ не только отъ брюшной части кривизны, но и отъ слѣпого отростка, а также отъ расширенной части желудка, въ которые переходитъ кривизна. Трудно сказать, какое назначеніе имѣетъ эта железа. Среди насѣкомыхъ нахожденіе обособленнаго железистаго отдѣла въ желудкѣ до сихъ поръ наблюдаемо не было, но фактъ нахожденія обособленной железы въ желудкѣ цикадъ, конечно, на самомъ дѣлѣ едва ли представляется одиночнымъ“.

Гистологическое строеніе пищевода афрофоры и ея желудка представляется слѣдующимъ. Хитинъ, выстилающій ротовую полость, непосредственно переходитъ на стѣнки пищевода, гдѣ онъ представляется болѣе свѣтлымъ и прозрачнымъ. Онъ покрываетъ всю внутреннюю поверхность пищевода почти до самаго зоба. Клѣтки эпителія пищевода на поперечномъ разрѣзѣ нѣсколько съужены на концахъ, обращенныхъ внутрь. Границы клѣтокъ слабо выражены. Ядра болѣе или менѣе

круглой или овальной формы. Весь пищеводъ на поперечномъ разрѣзѣ представляется окруженнымъ кольцевымъ мускульнымъ слоемъ, а на продольномъ замѣтны и наружные продольные тяжи мышцъ, расположеніе которыхъ нѣсколько напоминаетъ таковое нарѣзовъ на огнестрѣльномъ оружіи, ибо они идутъ по винтовой линіи. Стѣнки пищевода образуютъ нѣсколько продольныхъ складокъ. За пищеводомъ слѣдуетъ часть съ болѣе высокими клѣтками, которая и представляетъ собственно зобъ.

Бо́льшую дифференцировку гистологическихъ элементовъ представляетъ желудокъ. Во первыхъ сразу бросается въ глаза обособленность, въ верхнемъ отдѣлѣ желудка, железистой части и складчатой. Эпителій железистой части (рис. 9, *p. gl*), образующей нижнюю стѣнку передней и въ то же время верхней части желудка, состоитъ изъ клѣтокъ, округленныхъ на концахъ, обращенныхъ въ полость. Клѣтки эти высоки; зернистая плазма ихъ красится, сравнительно съ другими клѣтками верхней части желудка, болѣе интенсивно. Ядра, большею частью овальной формы, содержатъ обыкновенно ядрышко. Эпителій складчатой части состоитъ изъ громадныхъ плоскихъ клѣтокъ безъ явственныхъ границъ. Лишь сравнительно рѣдко попадаются крупныя округлыя ядра. Протоплазма этихъ клѣтокъ состоитъ изъ двухъ слоевъ: наружнаго, свѣтлаго и внутренняго, болѣе темнаго и образующаго на внутренней поверхности клѣтки мелкіе выступы и неровности. Ядра, приподнимающія внутреннюю стѣнку клѣтки, окружены свѣтлой плазмой. Надо думать, что болѣе темная часть клѣтки представляется переполненной секретомъ. Другая, нижняя или задняя часть желудка, болѣе удлиненная и тоже продольно складчатая, выстлана эпителіемъ совершенно другого характера: именно на поперечномъ разрѣзѣ онъ представленъ болѣе или менѣе крупными клѣтками съ плоской поверхностью. Основанія этихъ клѣтокъ неправильной четырехугольной формы, что видно на отпрепарированныхъ частяхъ желудка in toto. Края сосѣднихъ клѣтокъ, на поперечномъ разрѣзѣ, нѣсколько расходятся, приблизительно до двухъ третей ихъ вышины. Кромѣ этихъ клѣтокъ, иногда между ними, вставлены болѣе

мелкія треугольной формы съ вершиной, обращенной въ полость желудка. Ядра крупныхъ клѣтокъ иногда занимаютъ почти всю плоскость клѣтки на разрѣзѣ; эти ядра зернисты и лежатъ ближе къ внутренней поверхности желудка. Далѣе эта часть желудка непосредственно переходитъ въ одинъ изъ слѣпыхъ отростковъ.

Оба отростка по своимъ гистологическимъ элементамъ рѣзко отличаются другъ отъ друга. Часть отростка, отходящаго отъ передняго отдѣла желудка, въ началѣ своемъ содержитъ эпителій изъ клѣтокъ средней величины, но чѣмъ ближе эти клѣтки приближаются къ слѣпому концу, тѣмъ болѣе становится ихъ величина и тѣмъ характернѣе ихъ структура. Здѣсь на поперечномъ разрѣзѣ можно насчитать всего 4 или 6 клѣтокъ. (рис. 11, 12). Надо замѣтить, что и къ краскамъ эти клѣтки относятся различно. Въ началѣ отростка плазма клѣтокъ красится хорошо. Крупныя же болѣе угловатыя клѣтки, находящіяся ближе къ слѣпому концу, обыкновенно не красятся совсѣмъ. Красятся только ихъ ядра. Клѣтки свѣтлаго желтаго цвѣта, блестящи и прозрачны при проходящемъ свѣтѣ и матово-желтовато-бѣлы при падающемъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ это видно на рисункахъ 11, 12(*a*), между своеобразными клѣтками лежатъ мелкія клѣточки болѣе или менѣе треугольной формы. Плазма ихъ гомогенна и ядро довольно крупное. Вся внутренность большихъ клѣтокъ (рис. 11, 12, *b*) заполнена прозрачными, блестящими круглыми тѣльцами различной величины (рис. 11, 12, *k*, z_1), похожими на капли, иногда съ темной каемкой. Кромѣ того, чѣмъ ближе клѣтки лежатъ къ слѣпому концу органа, тѣмъ болѣе и болѣе находится въ нихъ маленькихъ прозрачныхъ зеленыхъ шариковъ. Эти шарики начинаютъ появляться большею частью у основанія клѣтокъ, сперва небольшими группами (рис. 11, *z*), а затѣмъ до такой степени переполняютъ клѣтку, что послѣдняя совершенно теряетъ свою желтую окраску и становится почти непрозрачной, а ядро едва можно различить (рис. 12, *c*). Проф. В. Т. Шевяковъ, изслѣдуя такія клѣтки въ поляризованномъ свѣтѣ, нашелъ, что онѣ изотропны

съ нѣкоторой долей анизотропности. Кромѣ того онѣ при дѣйствіи азотной кислоты и ѣдкаго кали показываютъ присутствіе въ нихъ веществъ группы гуанина. Укажу еще на то, что при вращеніи микрометрическаго винта микроскопа, эти клѣтки кажутся окаймленными съ внутренней стороны прозрачнымъ слоемъ, можетъ быть, представляющимъ собой intima. Вышеупомянутые зеленые шарики встрѣчаются иногда въ прямой кишкѣ.

Что касается второго слепого отростка (рис. 8, *cd* и рис. 10), то эпителій его носитъ совершенно другой характеръ. Клѣтки тутъ длинны и тонки, и на поперечномъ разрѣзѣ ихъ можно насчитать примѣрно до пятнадцати. Недалеко отъ мѣста выхожденія отростка изъ второго отдѣла желудка, нѣкоторыя клѣтки эпителія на своей вершинѣ образуютъ небольшое число выростовъ, причемъ обыкновенно получаются на разрѣзахъ два выроста (рис. 10, *tw*). Вся клѣтка и ея выросты на внутренней поверхности окружены свѣтлой каемкой, похожей на tunica intima. Ядра клѣтокъ обыкновенно овальны и зернисты. Постепенно число клѣтокъ съ выростами до того возрастаетъ, что на разрѣзахъ вся полость слѣпого отростка наполнена отрѣзками этихъ выростовъ.

Здѣсь я укажу на то, что повидимому такого строенія слѣпыхъ отростковъ у Coccidae и Acarina не наблюдается. Вообще же различія между слѣпыми отростками *Aphrophora* и Coccida и Acarida заключаются въ томъ, что нѣкоторыя кокциды имѣютъ только одинъ такой отростокъ (Berlese, № 11; *Lecanium hesperidum*), и кромѣ того эти отростки, если ихъ два, какъ у акаридъ, не спаяны между собой, какъ это имѣетъ мѣсто у *Aphrophora*, а совершенно раздѣлены, напр. у *Neoliodes theleproctus*. Оба отростка акаридъ имѣютъ гистологически одинаковое строеніе. Укажу еще на то обстоятельство, что *Orthezia cataphracta* (List, № 2) совсѣмъ не имѣетъ подобныхъ отростковъ, а между тѣмъ клѣтки Мальпигіевыхъ сосудовъ сильно напоминаютъ клѣтки отростка, отходящаго отъ передней части желудка. По словамъ Насонова нѣкоторыя клѣтки „кишкообразной части желудка“ *Cicada plebeia* „выполнены желтоватыми крупинками и рѣзко

выдѣляются отъ остальныхъ, далеко выступая въ полость кишки".

Эпителій задней кишки состоитъ изъ довольно крупныхъ клѣтокъ подушковидной формы на разрѣзахъ (рис. 15); ядра ихъ зернисты, овальной формы. Плазма клѣтокъ ближе къ ихъ основанію красится нѣсколько интенсивнѣе и немного зерниста. Въ углахъ клѣтокъ можно замѣтить ядра меньшей величины (рис. 15, n_1), вѣроятно представляющія собой ядра вставочныхъ клѣтокъ.

Внутренняя поверхность эпителіальныхъ клѣтокъ покрыта толстой прозрачной кутикулярной оболочкой, вслѣдствіе чего просвѣтъ кишки принимаетъ звѣздчатую форму (рис. 15, *lm*) и сравнительно узокъ.

Въ районѣ перехода задней кишки въ прямую, первую окружаютъ четыре слѣпые конца Мальпигіевыхъ сосудовъ, а сама задняя кишка облекается соединительно-тканной оболочкой. Такою же тканью вмѣстѣ съ жировою образуется футляръ, въ которомъ лежатъ: часть задней кишки, прямая кишка и слѣпые концы Мальпигіевыхъ сосудовъ (рис. 17). У *Cicada plebeia* Насоновъ наблюдалъ то же самое. „Въ концѣ ..... тонкая кишка облекается второй соединительно-тканной оболочкой, подъ которой помѣщаются также свободные концы Мальпигіевыхъ сосудовъ".

Что касается Мальпигіевыхъ сосудовъ, то на отпрепарированномъ кишечникѣ съ частью Мальпигіевыхъ сосудовъ (рис. 8) можно видѣть, что они раздѣляются на три рѣзко обособленныхъ части. Во-первыхъ изъ оболочки желудка они выходятъ тонкими протоками, затѣмъ переходятъ въ сильно утолщенную часть (рис. 8, *v. Mpg*$_1$), которая въ свою очередь переходитъ въ такъ называемую варикозную часть (рис. 8, *v. Mpg*$_2$). По гистологическому строенію я раздѣляю ихъ на четыре отдѣла. Первый отдѣлъ, лежащій между складками желудка передъ впаденіемъ въ тонкую кишку. Эпителій этого отдѣла сосудовъ сохраняетъ строеніе стѣнокъ желудка (рис. 9, *v. Mpg*). Далѣе, тонкія трубочки (рис. 8) состоятъ изъ крупныхъ эпителіальныхъ плоскихъ клѣтокъ съ нѣсколько зернистой плазмой (рис. 13) и довольно большими ядрами. Просвѣтъ этой

части имѣетъ рѣзкія очертанія. Эта часть сосудовъ рѣзко отличается отъ послѣдующей (рис. 8), при чемъ, соединяясь съ нею, какъ бы охватываетъ ее на подобіе чашечки, въ которую вставлены передніе концы толстой части Мальпигіевыхъ сосудовъ (рис. 13). Затѣмъ вздутая часть на глицериновыхъ препаратахъ представляется довольно прозрачной. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ явственно видны границы клѣтокъ, имѣющихъ правильную пятиугольную форму. Острыми концами своими клѣтки лежатъ другъ къ другу, такъ что вдоль этой части образуется фестончатая линія. Ядра рис. (8, *x*) при небольшихъ увеличеніяхъ кажутся блестящими, прозрачными шариками. На окрашенныхъ продольныхъ и поперечныхъ разрѣзахъ видно слѣдующее. Границы клѣтокъ представляются мелко зубчатыми (рис. 14, *gr*) Вообще надо замѣтить, что клѣтки эти красятся крайне слабо и почти всегда представляются безцвѣтными, исключая нѣкоторыхъ участковъ плазмы сѣроватаго цвѣта. Ядра красятся крайне интенсивно. Просвѣтъ этой части Мальпигіевыхъ сосудовъ имѣетъ на разрѣзахъ неправильные края. Особенно характерна форма ядеръ этихъ клѣтокъ. Они округлы и съ бахромчатыми краями, при чемъ хроматинъ расположенъ въ нихъ диффузно. По J. B. Carnoy ядра эти представляются такими: «...Corps irrégulier, bosselé, epineux même, â contenu homogène et sans trace de filament nucléinien; la nucléine amorphe y est en effet répandue d'une manière uniforme». Я долженъ сказать, что на моихъ разрѣзахъ строеніе клѣтокъ, какъ расширенной, такъ и варикозной части сосудовъ, видно крайне неясно. Что касается послѣдней части Мальпигіевыхъ сосудовъ, то клѣтки ихъ на разрѣзахъ представляются довольно правильными кругами (рис. 16, *B*), а на продольныхъ разрѣзахъ виденъ просвѣтъ, ходъ котораго зигзагообразенъ (рис. 16, *A, lm*).

Вотъ собственно все, что мнѣ удалось пока сдѣлать. Отмѣтимъ заслуживающую вниманіе особенность, что одинъ изъ придатковъ желудка (т. е. средней кишки) у *Aphrophora*, судя по нахожденію въ немъ гуанина, играетъ экскреторную функцію, а другой железистую. Напомнимъ, что у паукообразныхъ

и Amphipoda придатки средней кишки также являются экскреторными органами, замѣняющими собой настоящіе Мальпигіевы сосуды насѣкомыхъ и многоножекъ.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить глубочайшую признательность за доставку матерьяла, различныя указанія и помощь гг. проф. В. М. Шимкевичу и В. Т. Шевякову, а также гг. М. Н. Римскому-Корсакову, К. М. Дерюгину и С. Суслову, безъ любезнаго участія которыхъ мнѣ было бы крайне затруднительно исполнить мою работу.

Литература.

№ 1. **Heymons.** Beiträge zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Rhynchoten. Nova Acta. Acad. Leop. Car. Bd. 74. 1899.

№ 2. **J. H. von List.** Orthezia cataphracta Schaw. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 45. 1887.

№ 3. **E. Witlaczil.** Die Anatomie der Psylliden. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 42.

№ 4. **Н. П. Вагнеръ.** Труды Перваго Съѣзда Русскихъ Естеств. въ С.-Петербургѣ. 1868.

№ 5. **M. Gruner.** Beiträge zur Frage der Aftersecretes der Schaumcicaden. 1900. Zool. Anzeig Bd. XXIII.

№ 6. **Н. В. Насоновъ.** Къ строенію кишечнаго канала насѣкомыхъ. 1898. Работы изъ лабр. зоол. каб. Имп. Варшавскаго университета.

№ 7. **Leonard Landoi.** Anatomie der Bettwanze. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 18. 1868.

№ 8. **I. B. Carnoy.** La cytodiérèse chez les arthropodes. La Cellule. I. 1885.

№ 9. **A. Berlese.** Le coccinglie italiana. Rivista di Pat. veget. 5. 1897.

№ 10. **A. Berlese.** La digestione negli Acari. Rivista di Pat. veget. 5. 1897.

№ 11. **A. Berlese.** Le Coccinglie Jtaliane viventi sugli agrumi. Riv. di Pat. vedet. 3. 1896.

№ 12. **Н. А. Холодковскій.** Курсъ Энтомологіи теоретич. и прикл. 1896.

№ 13. **Graber.** Die Insekten 2. Bd. München. 1877—79.

№ 14. **Holmgren.** Beitr. z. Kent. der weibl. Geschlechtsorg. der Cicadarien. Zool. Jahrpp. 12. 1899 Suppl.

Объясненіе таблицы.

ch - хитинъ.

lc—вакуола или лакуна.

lm—просвѣтъ.

mm—мускулы.

n—ядра.

1. Схема мускульнаго аппарата головы въ продольномъ разрѣзѣ; *os*—пищеводъ, *ob* — стѣнка лба, *ch*—хитиновыя сухожильныя пластинки.

2. Схема поперечнаго разрѣза мускульнаго аппарата головы.

3. Отношеніе мускульнаго тяжа къ сухожильнымъ пластинкамъ, *p* — матриксъ; *str*—поперечно-полосатыя мышцы.

4. Нижняя часть слюнной железы. *A*—второй рядъ клѣтокъ; *B* – первый рядъ; ds_1—протокъ, соединяющій нижнюю часть железы съ верхней; ds_2 — протокъ, идущій къ полости рта; *cr*—сѣтчатыя клѣтки, *sg*—клѣтки непостоянной структуры: зернистой или гомогенной; *chs*—хитинъ, выстилающій просвѣтъ протока.

5. Клѣтки верхней части слюнной железы; *sg*, какъ на рис. 4.

6. Поперечный разрѣзъ нижней части слюнной железы: *ds*—протокъ, *x* — ядра между клѣтками.

7. Схема поперечнаго разрѣза нижней (*A*) и верхней (*B*) частей слюнныхъ железъ; *q*—стѣнки соединяющаго ихъ канала.

8. Кишечникъ и его придатки (глицер. препар. in toto); *cd*—слѣпой отростокъ, служащій продолженіемъ желудка; *cs*—слѣпой отростокъ лѣвой стороны желудка; *dv. Mpg*—тонкія части Мальпигіевыхъ сосудовъ; *Jnt. Jn* —тонкая кишка; *o*—мѣсто спайки обоихъ слѣпыхъ отростковъ; *v. Mpg*$_1$ — вздутыя части Мальпигіевыхъ сосудовъ; *v. Mpg*$_2$— варикозная часть Мальпигіевыхъ сосудовъ; *v*—передняя, v_1—задняя часть желудка.

9. Поперечный разрѣзъ желудка; *v*—складки эпителія; *Jc. J*—складка, въ которую открывается задняя кишка *JJ*; *f*—жировая ткань; *v. Mpg*—Мальпигіевы сосуды; *p. gl*—железистая часть желудка; *tc* — соединительно-тканная оболочка желудка; *u. c*—ядро клѣтки эпителія желудка.

10. Разрѣзъ черезъ слѣпой отростокъ съ клѣтками, снабженными выростами; *w*, *tw* — части перерѣзанныхъ выростовъ клѣтокъ; *tp*—прозрачная оболочка клѣтокъ.

11 и 12. Поперечные разрѣзы лѣваго слѣпого отростка; *a* — вставочныя клѣтки; *b*—клѣтки, наполненныя шариками (желтыми); *k*—свѣтлыя капли; *tp*—прозрачная оболочка клѣтокъ; *z*—темно-зеленые шарики; z_1 свѣтлые шарики или капли малой величины; z_2—вышедшіе изъ клѣтокъ темно-зеленые шарики; *c*—клѣтка, сильно заполненная зелеными шариками, закрывающими и ядро.

13. Тонкая и вздутая части Мальпигіевыхъ сосудовъ; продольный разрѣзъ; *gr*—границы клѣтокъ ($cMpg_1$) во вздутой части Мальпигіевыхъ сосудовъ.

14. Вздутая часть Мальпигіевыхъ сосудовъ; *gr*—границы клѣтокъ; *nst*—ядро съ бахромчатыми краями; *hr*—покрасившаяся плазма клѣтокъ.

15. Поперечный разрѣзъ тонкой кишки; n_1—малыя ядра; n_2—ядра соединительно-тканной оболочки *tc*; *ms*—слизистая обкладка клѣтокъ.

16. Варикозная часть Мальпигіевыхъ сосудовъ; *gr* — границы клѣтокъ; *c*—клѣтки съ зернистой плазмой. *A*—продольный, *B*—поперечный разрѣзъ.

17. Положеніе слѣпыхъ концовъ Мальпигіевыхъ сосудовъ вокругъ задней кишки; *tc*. *Mpg*—слѣпые концы Мальпигіевыхъ сосудовъ; *f*—жировая ткань; *tc* — соединительно-тканная оболочка; *R*—rectum; *JJ*—тонкая кишка; (схематично по глицериновому препарату in toto).

Ueber den Bau des Darmkanals bei den Larven von Aphrophora spumaria L.

von *G. G. Gadd.*

In den «Arbeiten des Ersten Congresses russischer Naturforscher und Aerzte in St.-Petersburg, 1868» findet sich ein kurzer Bericht, welcher von Prof. N. P. Wagner über seine Arbeit «Umrisse der Organisation und Biologie von Aphrophora» verlesen wurde. Diese Arbeit ist offenbar nicht gedruckt worden. Aus diesem Grunde schlug Prof. W. M. Schimkewitsch mir vor, den erwähnten Bericht einigermaassen zu vervollständigen und hauptsächlich auf den Bau des Darmkanals hinzuweisen.

Der sehnige Theil der zur Vergrösserung der Mundhöhle dienenden Muskulatur zeigt folgende Ausbildung: auf dem Mediantheil der Gaumenplatte sitzen kleine Querplättchen, welche die Gestalt von Fältchen haben, deren innere chitinöse Wandungen mit einander verwachsen sind. An seinem äusseren Rande ist ein jedes dieser Plättchen in ein Büschel fächerförmig angeordneter Chitinfäden aufgelöst, welche in die Basis des Muskels hereinragen und diesem letzteren als Ansatzstelle dienen (Fig. 1 der Tafel, *ch*). Von aussen sind die Plättchen wie auch die Fäden natürlich von einer chitinogenen Schicht bekleidet.

Die Muskelbündel sind so angeordnet, dass sie auf Horizontalschnitten nach beiden Seiten der Medianlinie fächerförmig von der gemeinsamen Basis auseinanderlaufen; mit ihrem anderen Ende sind sie an der inneren Oberfläche der Stirne befestigt; der Bau, wie er im Längsschnitt des ganzen Apparats zu sehen ist, wird durch die Figur 1 wiedergegeben, der Bau, wie er sich auf einem unweit der Mundhöhle geführten Querschnitte darstellt, — durch die Fig. 2.

Auf dem Längsschnitt sieht man, dass diese Muskulatur entsprechend den Insertionspunkten in eine Reihe von Etagen oder

Schichten eingetheilt ist, welche durch kleine Zwischenräume von einander getrennt sind.

Was eine andere, von Wagner beschriebene, Muskelreihe betrifft, welche zum Complex des Bohrapparates gehört, so konnte ich eine solche auf keinem meiner Schnitte entdecken.

Die Basis der Bohrwerkzeuge, d. h. der Maxillar- und Mandibularfäden, zeigt die characteristische, von Berlese (№ 9) für *Aspidiotus simonii* beschriebene, Gestalt eines spiralförmigen Gewindes, welches wahrscheinlich bei der Ausstreckung der Bohrwerkzeuge aufgewickelt oder in die Länge gestreckt wird. Eine jede dieser Spiralen enthält in ihrem Inneren eine mit einer dünnen und zarten Intima ausgekleidete Höhlung, und die Wandung der Spirale besteht ausschliesslich aus dieser Intima und einer chitinogenen Schicht (Fig. *A* im russ. Texte, *ch*). Auf der äusseren (der Medianebene des Thieres zugekehrten) Seite der Windungen der Spirale ist die chitinogene Schicht dünn (*A*, mx_1) und besteht aus flachen Zellen, auf der inneren Seite dagegen — sehr dick, und besteht aus überaus hohen Zellen, welchen vielleicht sogar ein drüsiger Character zukommt (*A*, *mx*).

Der eigentliche Bohrapparat nimmt seinen Ursprung an der äusseren Wandung dieser Höhle, welche das Resultat einer gewissen Einstülpung der Körperbedeckung nach innen ist und als Scheide des Bohrapparats betrachtet werden kann. Der Bohrapparat erscheint demnach im Querschnitt an seiner Basis in Gestalt eines Vorsprungs der äusseren Scheidewand, versehen mit einer hohen Matrixschicht, und etwas weiter zum Austritt hin in Gestalt eines frei im Inneren der Scheide liegenden Rohrs, welches von innen mit einer ebensolchen Matrix ausgekleidet ist (Fig. *B* u. *C*).

Ich möchte hier noch einige Angaben über den Bau der Speicheldrüsen machen. Die gesammte Speicheldrüse zerfällt in zwei scharf von einander gesonderte Abschnitte: einen oberen und einen unteren.

Der obere Abschnitt ist länglich, fast cylindrisch und liegt über dem unteren Abschnitt, welchen er an dessen Hinterende umfasst. Auf Querschnitten sind die Zellen des oberen Abschnitts von unregelmässig ovaler Gestalt, auf Längsschnitten übertrifft ihre Höhe die Breite um ein mehrfaches, so dass dieser Abschnitt der Drüse einigermaassen die Gestalt einer Reihe übereinandergelegter Geldstücke hat. Das Plasma dieser Zellen ist mehr oder weniger homogen oder körnig, je nach dem Zustand, in welchem die

Drüse sich befindet, und enthält eine Menge ziemlich grosser Vacuolen (Fig. 5, *lc*). Die Kerne dieser Zellen sind von ausserordentlich unregelmässiger Gestalt. Auf Quer- und Längsschnitten sind sie von fast gleicher Gestalt, mit dem Unterschiede nur, dass sie auf letzteren etwas schmäler erscheinen (Fig. 5, *n*). Die Ränder dieser Kerne sind mit abgerundeten Ausschnitten versehen, zwischen welchen sehr spitze Vorsprünge des Kerns liegen.

Der untere Abschnitt der Drüse ist mit dem oberen durch einen Kanal (Fig. 4, ds_1; Fig. 7, *q*) verbunden, welcher sich nach seinem Austritt aus dem ersteren in zwei an die untere Oberfläche des oberen Abschnitts der Drüse herantretende Aeste theilt. Der eine dieser Aeste ist nach dem vorderen, der andere nach dem hinteren Ende der Drüse gerichtet. Diese Anordnung der Verästelungen des Kanals ist auf Längsschnitten gut zu bemerken. Auf Querschnitten dagegen sieht man denjenigen Abschnitt des Kanals, von wo die Verzweigungen ausgehen (Fig. 7, *q*). Die Aeste selbst haben die Gestalt von Röhren, deren Wandungen mit einer Chitinschicht ausgekleidet sind, während in der chitinogenen Plasmaschicht hier und da Kerne zerstreut liegen (Fig. 4, ds_1). Auf Querschnitten durch den unteren Drüsenabschnitt sieht man, dass dessen Zellen rosettenförmig um den centralen Kanal angeordnet liegen (Fig. 6). Das Plasma der am vorderen Ende dieses Drüsenabschnitts liegenden Zellen erscheint auf Schnitten meistens ziemlich compact (Fig. 4, *B*) (einige Theile desselben zeigen dagegen eine netzförmige Structur), und enthält Lacunen und länglich gestaltete Kerne (Fig. 4, *lc*, *n*). Weiter nach hinten zu folgt eine Reihe von Zellen mit deutlicher ausgesprochener Netzstructur (Fig. 4, *A*) und hierauf eine Reihe von Zellen, welche stets eine ausschliesslich netzförmige Structur ihres Plasmas aufweisen (Fig. 4, *cr*) und oft zwei Kerne enthalten, wobei diese letzteren näher zur Oberfläche der Drüse liegen; schliesslich folgen feinkörnige Zellen mit länglichen Kernen. Auf Querschnitten (Fig. 6, *lc*) sieht man, dass alle Zellen des vorderen Drüsenabschnitts ebenfalls mit mehr oder weniger stark ausgesprochenen Vacuolen versehen sind. Ausserdem liegen zwischen den Grenzen je zweier benachbarter Zellen kleine längliche Kerne (Fig. 6, *x*), welche möglicherweise secundären Verästelungen der Speichelausführungsgänge angehören. Auf der Zeichnung (Fig. 4, ds_2) sieht man, dass die Kanäle des vorderen und des hinteren Drüsenabschnitts sich zu einem gemeinsamen, an der unteren Oberfläche der Drüse zu Tage tretenden Stamm vereinigen. Zellgrenzen in den Speichelausführungs-

gängen habe ich nicht beobachtet; ebensowenig ist es mir gelungen die Einmündungsstelle des zweiten Ausführungsganges (Fig. 4, ds_3) zu finden; der erste Ausführungsgang (ds_2) aber mündet an der Basis der Maxillen in die Mundhöhle.

Der Verdauungsapparat beginnt zwischen dem zweiten Extremitätenpaare, wo er von unten durch die aus drei miteinander verschmolzenen Gliedern bestehende Unterlippe begrenzt wird; sodann steigt der Verdauungstractus unter einem spitzen Winkel nach vorne und oben an und bildet die ziemlich stark erweiterte, auf Sagittalschnitten ovale Mundhöhle. Die Mundhöhle geht darauf in die Speiseröhre über, welche ebenfalls nach oben und etwas nach vorne verläuft, und schliesslich scharf nach hinten umbiegt, wobei an der Umbiegungsstelle ihre untere Wand einen stumpferen, ihre obere einen spitzeren Winkel bildet; an dieser Stelle bildet sich eine gewisse Erweiterung der Speiseröhre. Weiter nach hinten zu erscheint die Speiseröhre verengert, und ihre Wandungen verlaufen parallel zu einander. Im Bereich des Mesothorax ist sie wiederum etwas erweitert, doch kommt die Erweiterung hier hauptsächlich infolge der Verdickung ihrer Wände zu Stande; hierauf verläuft die Speiseröhre bis in den Metathorax, wo ihr von oben her die drüsige Seite des vorderen Magenabschnitts anliegt. Der Magen ist etwas in die Länge gezogen und besteht aus zwei deutlich von einander verschiedenen Abschnitten: einem vorderen und gleichzeitig oberen, und einem hinteren und gleichzeitigen unteren. Von dem vorderen Abschnitt des Magens geht der Dünndarm aus und nicht weit von diesem der eine der blinden Anhänge des Magens; der zweite Blindsack dagegen bildet die Fortsetzung des hinteren Magenabschnitts. Der Dünndarm verläuft unter Bildung von Windungen nach dem hinteren Ende des Körpers und geht am Ende des zehnten Abdominalsegments in den chitinisirten Enddarm über, welcher im elften Segment durch die Analöffnung nach aussen mündet. Was die Malpighi'schen Gefässe betrifft, so sind deren zwei Paare vorhanden, welche über dem Dünndarm liegen indem sie parallel zu einander schlingenförmige Windungen beschreiben. Sie münden in den Dünndarm in der Nähe seiner Austrittsstelle aus dem Magen.

Auf Grund des Studiums von Querschnitten durch die Larve von *Aphrophora* und von isolirten Theilen ihres Darmes glaube ich, dass der Bau ihres Darmkanals mit allen seinen Anhängen grosse Aehnlichkeit mit dem Bau des Darmkanals von *Cicada plebeja*, wie ihn Nassonow beschreibt, besitzt. Zuvor will ich noch auf eine allgemeine anatomische Uebereinstimmung zwischen den Verdauungsorganen bei *Cicada plebeja* und *Aphrophora spumaria* hinweisen.

Nach Nassonow «beschreibt der Magen bei *Cicada* zuerst eine starke Krümmung. Den Anfang dieser Krümmung bildet der cardiale Theil des Magens, indem er einen an der Mündung der Speiseröhre und etwas rechts von ihr beginnenden Vorsprung aufweist. Das Ende der Krümmung bildet einen deutlichen blinden Fortsatz»... «Hinter der cardialen Krümmung bildet der verdauende Theil des Magens eine gewöhnlich von den Seiten etwas comprimirte Erweiterung. Dieser erweiterte Magenabschnitt verengert sich dem Ende zu ziemlich rasch und geht in einen Abschnitt über, welchen wir gemäss der Dufour'schen Nomenclatur als den darmförmigen Magenabschnitt bezeichnen werden. Die beiden erwähnten Abschnitte gehen ohne ausgesprochene Grenze in einander über und der eine derselben bildet die Fortsetzung des anderen».

Indem wir uns nunmehr zu dem Magen von *Aphrophora* wenden (Fig. 8), sehen wir auch hier alle oben für *Cicada* beschriebenen Theile, und zwar in der gleichen gegenseitigen Anordnung. Der Hauptunterschied besteht darin, dass der «darmförmige Magenabschnitt» (nach der Terminologie Nassonow's) eine Einschnürung besitzt und im Wesentlichen zwei blinde Fortsätze des Darms darstellt, welche durch Bindegewebe innig mit einander verbunden sind. Da ein derartiger Bau an die analogen Fortsätze des Magens der Cocciden und Acarinen, wo dieselben jedoch nicht mit einander verwachsen sind, erinnert (*Aspidiotus simonii*, *Gamasus coleopterorum Neoliodes theleproctus*, *Lecanium hesperidum*) und Berlese (№ 10 u. 11) diese Fortsätze als Blindsäcke oder kurzweg als Coeca bezeichnet, so werde auch ich für *Aphrophora* diese Bezeichnung beibehalten. Ausserdem ist der darmförmige Magenabschnitt bei Cicada vielleicht als Ergebnis einer Verschmelzung beider blinden Fortsätze aufzufassen. Sowohl bei *Cicada* als bei *Aphrophora* kann man folgende Theile unterscheiden: die Krümmung des ersten Magenabschnitts, den blinden Vorsprung, den verlängerten Abschnitt und den darmförmigen Abschnitt oder die blinden Fortsätze des Ma-

gens. Auch bezüglich der letzteren ist eine Aehnlichkeit hervorzuheben: «der darmförmige Magenabschnitt bildet eine grosse Anzahl unregelmässiger Schleifen und tritt sodann in die Masse der Wandung des verdauenden Magenabschnitts über» (Nassonow). Dasselbe Verhalten sehen wir auch bei *Aphrophora*. Ich möchte nur hinzufügen, dass der auf der Zeichnung mit dunklerer Farbe bezeichnete Theil gewöhnlich quer zu der Längsaxe des Körpers liegt, was an mit Eosin gefärbten und mit Cederöl aufgehellten Larven in toto gut zu sehen ist; ausserdem zeigt dieser Theil gegenüber allen anderen die grösste Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Kalilauge. Weiterhin, sagt Nassonow, «folgt auf den Magen der Dünndarm, welcher eine kleine Anzahl freier Schlingen bildet. Gegen das Ende hin bildet er eine unregelmässig geformte und mit einer bindegewebigen Hülle umgebene Verdickung». Auch dieses passt auf *Aphrophora*, nur mit dem Unterschiede, dass der Dünndarm hier keine Verdickung bildet. Ferner sagt Nassonow: «In dieser Hülle sind mit den Schlingen des Darms auch die Enden der Malpighi'schen Gefässe eingeschlossen. Demnach... sind diese letzteren an ihrem einen Ende mit der Endverdickung des Dünndarms, an ihrem anderen Ende mit dem erweiterten Magentheil verbunden». Bei *Aphrophora* dagegen haben wir folgende Verhältnisse: das eine Ende der Malpighi'schen Gefässe mündet in den basalen Theil des Dünndarms (Fig. 8, *Int. In*), das andere, blinde Ende liegt ebenfalls unter der bindegewebigen Hülle, unweit von dem Beginn des Rectums (Fig. 17, *tc. Mpg*).

Auf Querschnitten durch den vorderen, erweiterten Magenabschnitt entdeckt man, wie dies auf der Zeichnung (Fig. 9, *v*) zu sehen ist, eine Faltenbildung an dessen Wandungen, wobei zu bemerken ist, dass bei den älteren Larven die Falten der Magenwand und die zwischen ihnen liegenden Abschnitte des Darms und der Malpighi'schen Gefässe (*v. Mpg*) einander ausserordentlich genähert sind. Der gesammte Magen ist in eine gemeinsame bindegewebige Hülle eingeschlossen (Fig. 9, *tc*), welche stellenweise durch Fettgewebe ersetzt wird (Fig. 9, *f*). In einer der Falten des Magens (Fig. 9, *c. I*) tritt der Dünndarm heran (Fig. 9, *II*). Die Malpighi'schen Gefässe münden hinter der Austrittsstelle des Darms aus dem Magen in den ersteren. Es sind deren drei und somit hat auch hier, wie bei *Cicada plebeja*, das eine Paar der Malpighi'schen Gefässe einen gemeinsamen Ausführgang. Eine Durchbohrung des Darms durch den Dünndarm oder durch die Malpighi'schen Gefässe, wie dies

Nassonow für die Cicaden beschreibt, habe ich auf keinen meiner Schnitte bemerken können. Längsschnitte (Fig. 9, *v. Mpg*) durch die zwischen den Falten des Magens liegenden Malpighi'schen Gefässe zeigen, so weit ich sehen konnte, dass letztere, nachdem sie aus dem Dünndarm ihren Ursprung genommen haben zuerst nach dem Vorderende des Körpers zu gerichtet sind, eine Schleife bilden und sodann nach hinten verlaufen. Nur auf diese Weise, glaube ich, kann man den Umstand erklären, dass die Schnitte durch die Malpighi'schen Gefässe früher erscheinen, als diejenigen durch den Dünndarm. Der Dünndarm verläuft direct nach hinten, beschreibt bald nach der Einmündung der Malpighi'schen Gefässe eine scharfe Krümmung nach oben, und tritt sodann aus den Falten des Darms heraus. Die Malpighi'schen Gefässe dagegen steigen ebenfalls nach oben an, entfernen sich aber etwas vom Enddarm, legen sich sodann über denselben und verlaufen längs demselben bis zum hinteren Körperende.

Aus allem oben Gesagten kann man schliessen, dass die Malpighi'schen Gefässe nicht in den Magen selbst eindringen, d. h. dass sie dessen epitheliale Wandungen nicht durchbohren, sondern nur durch die bindegewebige Hülle hindurchtreten, welche, wie aus der Zeichnung (Fig. 9) zu ersehen ist, von den epithelialen Wandungen ziemlich weit absteht.

Es muss noch auf einen gemeinsamen Zug mit dem Bau des Magens bei der Cicade hingewiesen werden, und zwar darauf, dass die Ventralseite des ersten Magenabschnitts einen drüsigen Character aufweist (Fig. 9, *pgl*).

Der histologische Bau der Speiseröhre und des Magens von *Aphrophora* zeigt folgende Eigenthümlichkeiten: Der die Mundhöhle auskleidende Chitinbelag geht unmittelbar auf die Wandungen der Speiseröhre über, wo das Chitin jedoch heller und durchsichtiger ist. Es bedeckt die ganze innere Oberfläche der Speiseröhre bis fast an den Kropf. Die Epithelzellen der Speiseröhre sind auf Querschnitten an den nach innen gerichteten Enden etwas verengert. Die Grenzen der einzelnen Zellen kommen nur in schwachem Maasse zum Ausdruck. Die Kerne sind von mehr oder weniger runder oder ovaler Gestalt. Die ganze Speiseröhre erweist sich im Querschnitt als von einer Ringsmuskelschicht umgeben, während im Längsschnitt auch noch äussere Längsmuskelzüge zu sehen sind, welche einigermaassen an die Züge im Laufe eines Gewehres erinnern, indem sie einen schraubenförmigen Verlauf nehmen. Di

Wandungen der Speiseröhre bilden einige Längsfalten. Hinte der Speiseröhre folgt ein Abschnitt mit höheren Zellen, welcher den eigentlichen Kropf repräsentirt.

Eine ausgesprochenere Differenzirung seiner histologischen Elemente zeigt der Magen. Vor Allem fällt die Differenzirung eines drüsigen und eines faltigen epithelialen Abschnitts am oberen Magentheil in's Auge. Das Epithel des drüsigen Abschnitts (Fig. 9, *p. gl*), welcher die untere Wandung des vorderen und gleichzeitig oberen Magenabschnitts bildet, besteht aus Zellen, deren dem Lumen zugekehrte Enden abgerundet sind. Diese Zellen sind hoch, ihr Plasma färbt sich im Vergleich mit den übrigen Zellen des oberen Magenabschnitts ziemlich intensiv. Die meist ovalen Kerne enthalten gewöhnlich ein Kernkörperchen. Das Epithel des faltigen Abschnitts besteht aus enormen flachen Zellen ohne sichtbare Grenzen. Nur verhältnissmässig selten trifft man grosse runde Kerne (Fig. 9, *uc*). Das Protoplasma dieser Zellen besteht aus zwei Schichten: einer äusseren, hellen und einer inneren, dunkleren, welche an der inneren Oberfläche jeder Zelle kleine Vorsprünge und Unebenheiten bildet. Die Kerne, welche die innere Zellwand vorwölben, sind von hellem Plasma umgeben. Es ist anzunehmen, dass der dunklere Theil der Zelle mit Secret angefüllt ist.

Der andere, untere oder hintere Magenabschnitt, welcher mehr in die Länge gezogen und ebenfalls mit Längsfalten versehen ist, wird von einem Epithel ganz anderen Characters ausgekleidet: im Querschnitt besteht dieses Epithel nämlich aus mehr oder weniger grossen Zellen mit flacher Oberfläche. Die Basis dieser Zellen ist von unregelmässig viereckiger Gestalt, was an in toto herauspräparirten Theilen des Magens bemerkt werden kann. Die Ränder der benachbarten Zellen stehen im Querschnitt bis etwa auf zweidrittel ihrer Höhe etwas auseinander. Ausser diesen Zellen sieht man bisweilen zwischen ihnen etwas kleinere dreieckig gestaltete Zellen, deren Spitze nach dem Lumen des Magens gerichtet ist. Die Kerne der grossen Zellen nehmen auf Schnitten bisweilen fast die ganze Fläche der Zelle ein. Diese Kerne sind körnig und liegen näher zur inneren Oberfläche des Magens. Weiterhin geht dieser Magenabschnitt unmittelbar in einen der Blindfortsätze über. Beide Fortsätze unterscheiden sich nach ihren histologischen Elementen scharf von einander. Ein Theil des von dem vorderen Magenabschnitt ausgehenden Fortsatzes ist in seinem proximalen Abschnitt mit einem aus Zellen mittlerer Grösse versehenen Epi-

thel bekleidet; je mehr sich diese Zellen jedoch dem blinden Ende nähern, um so bedeutender wird auch ihre Grösse, und um so characteristischer gestaltet sich ihre Structur. Hier sieht man auf Querschnitten nur 4—6 Zellen (Fig. 11, 12). Auch Farbstoffen gegenüber verhalten sich diese Zellen verschieden. Im proximalen Abschnitt des Fortsatzes färbt sich das Plasma der Zellen sehr intensiv. Die grossen, mehr eckigen Zellen dagegen, welche näher dem blinden Ende zu liegen, färben sich gewöhnlich gar nicht, indem nur ihre Kerne eine Färbung annehmen. Die Zellen sind von hellgelber Farbe, glänzend, und durchsichtig bei durchfallendem dagegen von matt-gelblich-weisser Farbe bei auffallendem Licht. An einigen Stellen liegen, wie dies aus der beigegebenen Zeichnung (11, 12, *a*) zu ersehen ist, zwischen den eigenartigen Zellen noch kleine, mehr oder weniger dreieckig gestaltete Zellen. Das Plasma dieser letzteren ist homogen, der Kern ziemlich gross. Der ganze Inhalt der grossen Zellen (Fig. 11, 12, *b*) ist mit durchsichtigen, glänzenden, runden Körperchen von verschiedener Grösse angefüllt (Fig. 11, 12. *k*, z_1), welche an Tropfen erinnern und bisweilen mit einem dunklen Saum versehen sind. Ausserdem finden sich in den Zellen kleine, durchsichtige, grüne Kügelchen, deren Zahl immer grösser wird, je näher die betreffende Zelle von dem blinden Ende des Fortsatzes liegt. Diese Kügelchen treten meist an der Basis der Zellen auf, zuerst in kleinen Gruppen (Fig. 11, *z*), füllen aber späterhin die Zelle derartig an, dass letztere ihre gelbe Farbe vollständig verliert und fast undurchsichtig wird, während der Kern kaum zu unterscheiden ist (Fig. 12, *c*). Professor W. T. Schewiakoff, welcher derartige Zellen im polarisirten Lichte untersuchte, fand, dass sie von isotroper Natur sind, aber mit einem gewissen Antheil von Anisotropismus. Ausserdem lassen sie bei Behandlung mit Salpetersäure und Aetzkali die Anwesenheit von Substanzen erkennen, welche zur Guaningruppe gehören. Ich möchte noch darauf ginweisen, dass diese Zellen bei Drehung der Mikrometerschraube am Mikroskop an ihrer inneren Seite von einer durchsichtigen Schicht — vielleicht einer Intima — begrenzt scheinen. Die obenerwähnten grünen Kügelchen finden sich bisweilen auch im Rectum.

Was den zweiten Blindfortsatz betrifft (Fig. 8, *cd* und Fig. 16), so zeigt dessen Epithel einen vollständig anderen Character. Die Zellen sind hier langgestreckt und dünn, und im Querschnitt kann man bis zu fünfzehn Zellen zählen. Unweit von der Stelle, wo dieser Fortsatz

aus dem zweiten Magenabschnitt hervorgeht, bilden einige Epithelzellen an ihrem Gipfel eine kleine Anzahl von Fortsätzen, wobei man auf Schnitten gewöhnlich zwei Fortsätze zu Gesicht bekommt (Fig. 10, *w*). Die Zelle und ihre Fortsätze sind auf der inneren Oberfläche von einem Intima — ähnlichen hellen Saum umgeben. Die Zellkerne sind gewöhnlich oval und körnig. Allmählig nimmt die Zahl solcher Zellen mit Fortsätzen derart zu, dass auf Schnitten das ganze Lumen des Blindfortsatzes mit Durchschnitten durch die Zellenden angefüllt ist.

Ich muss hier darauf hinweisen, dass bei den Cocciden ein derartiger Bau der Blindfortsätze augenscheinlich nicht vorliegt. Ueberhaupt besteht der Unterschied zwischen den Blindfortsätzen bei *Aphrophora* und denjenigen bei den Cocciden und Acarinen darin, dass einige Cocciden nur einen solchen Fortsatz besitzen (Berlese № 11, *Lecanium hesperidum*) und dass ausserdem, wenn auch zwei solcher Fortsätze vorhanden sind wie bei den Acarinen, dieselben doch nicht wie bei *Aphrophora* mit einander verlöthet sind, sondern ganz getrennt liegen, wie z. B. bei *Neoliodes theleproctus*. Beide Fortsätze der Acarinen zeigen den gleichen histologischen Bau. Zu erwähnen ist noch, dass *Orthesia cataphracta* (List, № 2) gar keinen derartigen Fortsatz besitzt, während doch die Zellen der Malpighi'schen Gefässe hier sehr an die Zellen der von dem vorderen Magenabschnitt ausgehenden Fortsätze erinnern. Nach den Angaben Nassonow's sind einzelne Zellen «des darmförmigen Magenabschnitts» bei *Cicada plebeja* «mit gelblichen Körnchen angefüllt, und heben sich scharf von den übrigen Zellen hervor, indem sie tief in das Lumen des Darms vorspringen».

Das Epithel des Hinterdarms besteht aus ziemlich grossen, auf Schnitten polsterförmig gestalteten Zellen (Fig. 15). Ihre Kerne sind körnig und von ovaler Gestalt. Das näher zur Basis der Zellen gelegene Plasma färbt sich etwas intensiver und ist einigermaassen körnig. In den Ecken der Zellen kann man Kerne von geringerer Grösse bemerken (Fig. 15, n_1), welche wahrscheinlich die Kerne der eingeschalteten Zellen repräsentiren. Die innere Oberfläche der Epithelzellen ist mit einer dicken, durchsichtigen Cuticularhülle ausgekleidet, so dass das Lumen des Darms eine sternförmige Gestalt annimmt (Fig. 15, *lm*) und verhältnismässig eng erscheint.

Im Gebiet des Uebergangs des Hinterdarms in das Rectum ist ersterer von den vier blindgeschlossenen Enden der Malpighi'schen Gefässe umringt, während der Enddarm selbst von einer binde-

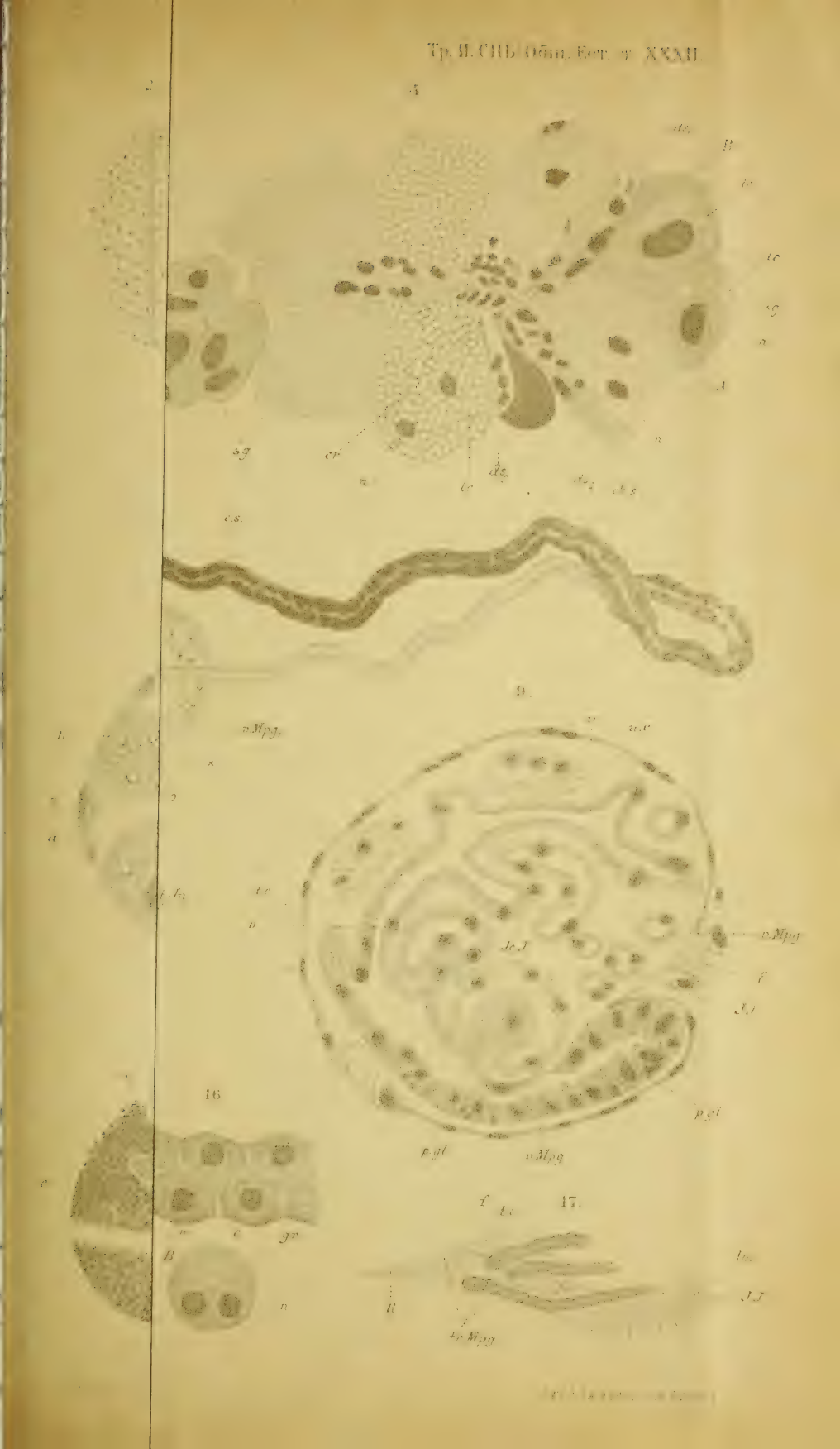
gewebigen Hülle umgeben wird. Aus dem gleichen Bindegewebe im Verein mit Fettgewebe bildet sich ein Futteral, in welchem ein Theil des Enddarms, das Rectum, und die blinden Enden der Malpighi'schen Gefässe eingeschlossen liegen (Fig. 17). Bei *Cicada plebeja* beobachtete Nassonow das gleiche Verhalten: «Am Ende... umgiebt sich der Dünndarm mit einer zweiten bindegewebigen Hülle, unter welche auch die freien Enden der Malpighi'schen Gefässe zu liegen kommen».

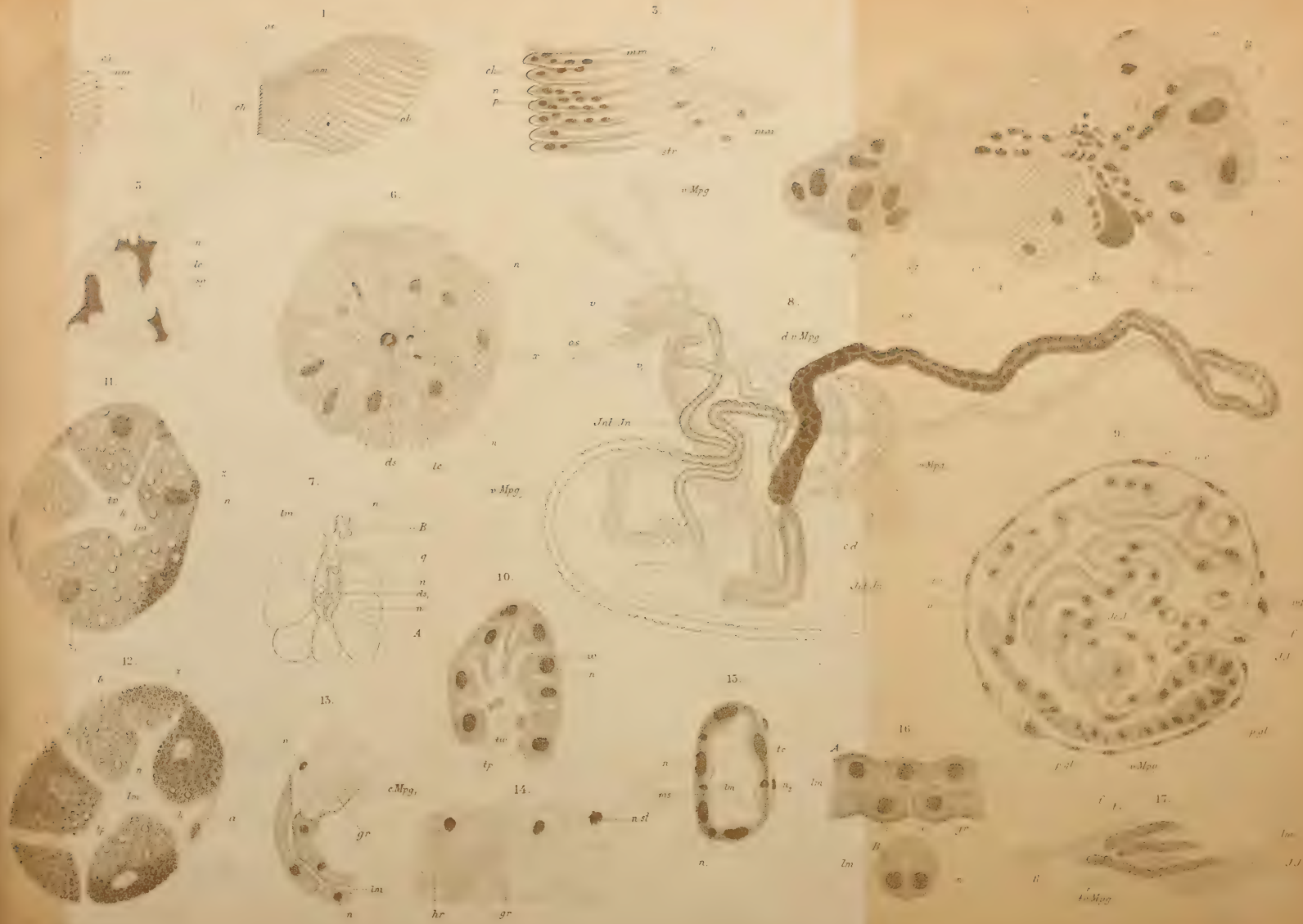
Was die Malpighi'schen Gefässe betrifft, so kann man an einme sammt einem Theil dieser Gefässe herauspräparirten Darm (Fig. 8) unterscheiden, dass dieselben in drei scharf untereinander gesonderte Theile zerfallen. Zuvor treten die Malpighi'schen Gefässe in Gestalt dünner Kanäle aus den Hüllen des Magens hervor, und gehen sodann in einen stark verdickten Theil (Fig. 8, *v. Mpg*$_1$) über, welcher seinerseits wieder in den sogenannten varicösen Theil übergeht (Fig. 8, *v. Mpg*$_2$).

In Bezug auf ihren histologischen Bau theile ich die Gefässe in vier Abschnitte ein. Der erste Abschnitt liegt zwischen den Falten des Magens vor der Einmündung in den Dünndarm. Das Epithel dieses Abschnitts der Gefässe bewahrt den Bau der Magenwandungen (Fig. 9, *v. Mpg*). Weiterhin bestehen die dünnen Röhren (Fig. 8, *d. v. Mpg*) aus grossen, flachen Epithelzellen mit etwas körnigem Plasma (Fig. 13) und ziemlich grossen Kernen. Das Lumen dieses Abschnitts ist scharf umgrenzt. Derselbe ist von dem folgenden dickeren deutlich verschieden. Er umfasst letzteren an ihrer Vereinigungsstelle gleichsam, wie eine Schüssel, in welche das vordere Ende des dicken Abschnitts hereingesteckt ist. Der angeschwollene Abschnitt erscheint auf Glycerinpräparaten ziemlich durchsichtig. An einigen Stellen sind die Grenzen der regelmässig fünfeckig gestalteten Zellen deutlich zu unterscheiden. Die Zellen stossen mit ihren spitzen Ecken aneinander, so dass längs dieses Theiles eine festonnirte Linie gebildet wird. Die Kerne (Fig. 8, *x*) erscheinen bei schwachen Vergrösserungen als glänzende durchsichtige Kügelchen. Auf gefärbten Längs- und Querschnitten sieht man Folgendes: die Zellgrenzen erscheinen fein gezähnelt (Fig. 14, *gr*). Es ist zu bemerken, dass sich diese Zellen überhaupt nur schwach färben und fast immer farblos erscheinen, mit Ausnahme einiger Bezirke des Plasma's, welche von grauer Farbe sind. Die Kerne werden äusserst intensiv gefärbt. Das Lumen dieses Theils der Malpighi'schen Gefässe zeigt auf Schnitten regel-

mässige Umrisse. Besonders characteristisch ist die Gestalt der Kerne dieser Zellen. Sie sind rund mit gefransten Rändern, wobei das Chromatin in ihnen diffus vertheilt ist. Nach J. B. Carnoy haben diese Kerne folgendes Aussehen: «...Corps irrégulier, bosselé, épineux même, à contenu homogène et sans trace de la filament nucléinien; la nucléine amorphe y est en effet répandue d'une manière uniforme». Ich muss bemerken, dass der innere Bau der Zellen, sowohl des erweiterten, wie des varicösen Theils der Gefässe, auf meinen Schnitten ausserordentlich undeutlich zu sehen ist. Was den letzten Theil der Malpighi'schen Gefässe betrifft, so erscheinen hier die Zellen auf Schnitten ziemlich regelmässig rund (Fig. 16, *B*), während das auf Längsschnitten sichtbare Lumen einen zick-zack-förmigen Verlauf nimmt (Fig. 16, *A*, *lm*).

Dies ist so ziemlich Alles, was ich bisher feststellen konnte. Ich möchte eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit hervorheben, dass nämlich der eine der Fortsätze des Magens (d. h. des Mitteldarms) bei *Aphrophora* auf Grund des hier aufgefundenen Guanins eine excretorische Function, der andere dagegen die Function einer Drüse ausübt. Ich erinnere daran, dass bei den Arachnoideen und Amphipoden die Anhänge des Mitteldarms gleichfalls als excretorische Organe functioniren und somit die Malpighi'schen Gefässe der Insecten und Myriapoden vertreten.


A
B
sg
cv
n
ds
tc
cs.
9.
v.Mpg
u.c
f
p.gl
v.Mpg
16
17.
B
n
tc.Mpg


1.
3.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
v.Mpg
d.v.Mpg
Jnd. Jn
c.d.
v.Mpg.
B
A
c.Mpg.
gr
in
n
hr
n.sl
tc
lm
m.m
m.m.
str
ds
es
v
x
n
tw
tp
ms
m.
p.gl
v.Mpa
J.l
f.v.Mpg

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX — XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.).
(т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.)
(т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г.
(т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря.
(т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.)
(т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.)
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces.
(т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.)
(т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.)
(т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета
(т. XXVIII, в. 4, 1899 цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ.
(т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX—XXXII, 1900—1902 г.).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).
Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.
Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp.
(т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ.** Морфологія и систематика сем. Halterina.
А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 1 табл.).
(т. XXXI, вып. 4. 1901; цѣна 1 р.)

№ 13. **К. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.).
Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.
Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.)
(т. XXXII, вып. 4, 1902, цѣна 1 р. 50 к.).

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 14.

(Съ 1 таблицей и 6 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп. № 8.
1904.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 14.

(Съ 1 таблицей и 6 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп. № 8
1904.

Содержаніе.

	стр.
К. Суворовъ. О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 таблицей)	1 — 49
В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки . . .	21 — 41
И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).	42 — 55
М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе)	56 — 77
Souvoroff. Ueber die Regeneration des Flossen bei den Knochenfischen (mit 1 Tafel)	79 — 81
Poljansky, Zur Embryologie des Scorpio indicus . .	83 — 91
Schimkewitsch. Zur Embriologie der Thelyphoniden .	93 — 100

Приложеніе

исокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ лабораторіяхъ Зоотомическаго и Зоологическаго кабинета съ 1887 — 1895.	I — VI
исокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ Зоотомическомъ кабинетѣ съ 1896 — 1902 .	VI — VIII
исокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ Зоологическомъ кабинетѣ съ 1895 — 1902. .	IX — XI

I.

О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ.

Е. Суворова.

Съ одной таблицей

(изъ лабораторіи Зоологическаго Кабинета СПБ. Университета).

Въ томѣ X (1900 г.). Arch. f. Entwickelungsmechanik—d. Organism. помѣщена работа Моргана (T. H. Morgan, Regeneration in Teleosts").

Повтореніемъ и дополненіемъ его наблюденій, по предложенію проф. В. М. Шимкевича, я и занялся зимой, 1901—1902 г. Объектомъ для наблюденій былъ выбранъ обыкновенный обитатель комнатныхъ акваріумовъ — золотая рыбка, Carassius auratus, въ виду ея большей выживаемости и легкой приспособляемости къ мѣстнымъ условіямъ. Повѣрочныя же наблюденія на Севастопольской Біологической станціи производились надъ Scorpaena, Gobius, Sargus, Mugil и Cyprinus. Опыты производились почти исключительно на хвостовомъ плавникѣ, какъ болѣе удобномъ и для наблюденій, и для производства операцій. Въ своемъ изслѣдованіи я имѣлъ въ виду не только изученіе внѣшней формы процесса, но также и чисто генетическую сторону явленія.

Опыты мои, въ общемъ, согласуются съ опытами Моргана, поэтому я, не входя въ перечисленіе всѣхъ произведенныхъ операцій, скажу только нѣсколько словъ о результатахъ моихъ изслѣдованій и отмѣчу то, что мнѣ удалось наблюдать новаго.

Если операція производится такимъ образомъ, что разрѣзъ проходитъ поперекъ плавника болѣе или менѣе правильно

перпендикулярно къ продольной его оси, то наростаніе идетъ первоначально равномѣрно по всей плоскости срѣза. Затѣмъ, въ случаѣ, если нормальный плавникъ, какъ у Carassius auratus, былъ раздвоенъ на лопасти, то и регенератъ начинаетъ принимать такую же форму, т. е. средина нѣсколько запаздываетъ, въ то время какъ верхняя и нижняя части продолжаютъ расти съ прежней скоростью. Такимъ образомъ, наростаніе тогда выражается волнообразной линіей съ выпуклостями вверху и внизу и вогнутостью въ срединѣ.

При проведеніи разрѣза черезъ хвостъ по косой линіи наростаніе новаго вещества идетъ не одинаково скоро въ различныхъ частяхъ срѣза: въ мѣстахъ, ближе находящихся къ основанію плавника, ростъ происходитъ скорѣе, чѣмъ въ мѣстахъ болѣе удаленныхъ. Это различіе сказывается тѣмъ рѣзче, чѣмъ болѣе скошена плоскость разрѣза. При двухъ косыхъ разрѣзахъ—безразлично, встрѣчаются ли эти линіи или нѣтъ—мы видимъ опять тоже самое: въ частяхъ, ближе находящихся къ основанію плавника, ростъ наблюдается болѣе быстрый. Однако указанныя отношенія нельзя считать безусловными и постоянными. Что бываютъ отступленія отъ этихъ правилъ, можетъ показать слѣдующій опытъ. Хвостовой плавникъ былъ обрѣзанъ въ нѣсколько косомъ направленіи. Наростаніе шло сперва вполнѣ равномѣрно, но затѣмъ верхняя часть, болѣе удаленная отъ основанія, вопреки указаніямъ Моргана и моимъ прежнимъ опытамъ, стала нѣсколько превосходить по величинѣ нижнюю.

Основываясь на приведенныхъ выше опытахъ можно было бы дать слѣдующее объясненіе данному явленію: „части, расположенныя ближе къ основанію хвоста, какъ находящіяся въ лучшихъ условіяхъ питанія, регенерируютъ недостающее скорѣе, чѣмъ части болѣе удаленныя“. Морганъ, произвелъ нѣсколько опытовъ, чтобы показать неприменимость приведеннаго объясненія,—опытовъ, какъ мнѣ кажется не вполнѣ убѣдительныхъ. Онъ дѣлалъ разрѣзы у одной рыбки—Fundulus heteroclitus: поперечный близь основанія хвоста (рис. 1 *ух* *),

*) Рис. 1 скомбинированъ по нѣсколькимъ рисункамъ Моргана.

другой — такой же близь наружнаго конца (рис. 1 *ab*), а третьей — по косой линіи (рис. 1 *yb*) такъ, чтобы ея одинъ конецъ (*y*) находился на одномъ уровнѣ съ поперечнымъ разрѣзомъ первой рыбки, а другой конецъ (*b*) — отстоялъ отъ перваго на томъ разстояніи, на какомъ былъ удаленъ отъ корня хвоста поперечный срѣзъ у второй. Наблюдая скорость наростанія, онъ замѣтилъ, что процессъ регенераціи при косомъ срѣзѣ по линіи *yb* въ точкѣ (*b*) шелъ медленнѣе, чѣмъ на соотвѣтствующей точкѣ при срѣзѣ по линіи *ab*, а въ точкѣ *y* при косомъ срѣзѣ по той же линіи *yb* — наростаніе шло также или даже еще быстрѣе, чѣмъ на соотвѣтствующей точкѣ при срѣзѣ по линіи *yx*. Отсюда, между прочимъ, Морганъ выводитъ, что на скорость новообразованія степень питанія не оказываетъ никакого вліянія. Опыта этого я не повторялъ, хотя онъ и противорѣчитъ моимъ наблюденіямъ; притомъ онъ мнѣ и не кажется убѣдительнымъ, такъ какъ слишкомъ трудно, если и возможно, провести вполнѣ правильные разрѣзы на точно опредѣленныхъ разстояніяхъ отъ основанія хвоста, а кромѣ того надо предположить, что подвергающіяся операціи рыбки одинаково сильны, здоровы и т. д., такъ какъ регенерація идетъ вовсе не совершенно одинаково у всѣхъ. Наоборотъ, на произведенныхъ мною опытахъ я вполнѣ убѣдился, что процессъ у различныхъ рыбокъ совершается съ различною (хотя, конечно, обыкновенно, близкою) скоростью. Далѣе, если одновременно сдѣлать разрѣзы нѣсколькимъ рыбкамъ у основанія хвоста и около наружнаго конца, то съ очевидностью наростаніе въ первомъ случаѣ будетъ идти быстрѣе. Затѣмъ мною былъ произведенъ еще слѣдующій опытъ. Нѣсколькимъ рыбкамъ одновременно хвостовой плавникъ былъ нѣсколько расщепленъ вдоль, нижняя лопасть была удалена поперечнымъ разрѣзомъ невдалекѣ отъ основанія, между тѣмъ какъ отъ верхней лопасти была отрѣзана только конечная часть плавника (рис. 2). Указанныя уже отношенія и здѣсь у всѣхъ рыбокъ выступили съ поразительною ясностью: преобладаніе наростанія на нижней лопасти сразу

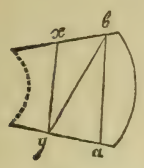


Рис. 1.

бросалось въ глаза *). Наконецъ, если провести два встрѣчающихся подъ тупымъ угломъ разрѣза (рис. 3), то и въ

Рис. 2.

Рис. 3.

этомъ случаѣ въ вершинѣ угла наростаніе, первоначально, будетъ нѣсколько больше, и только впослѣдствіи здѣсь ростъ замедляется, хотя для пріобрѣтенія типичной формы хвоста (главнаго фактора по Моргану), было бы достаточно равномѣрнаго роста по обѣимъ плоскостямъ.

Всѣ эти факты убѣждаютъ меня, что совершенно отрицать участіе степени питанія въ зависимости отъ степени удаленія плоскости разрѣза отъ основанія хвоста — мы не можемъ. Конечно, тутъ не можетъ быть только одинъ факторъ, дѣйствующій, какъ видно изъ опытовъ, даже не безусловно всегда въ постоянномъ направленіи. Другимъ факторомъ, болѣе важнымъ, можно считать установленную Морганомъ тенденцію принять наслѣдственно закрѣпленную форму плавника: „наростающее новое вещество принимаетъ форму напоминающую типическую, прежде, нежели процессъ регенераціи закончится“. Однако и этотъ факторъ нельзя принимать безусловнымъ. Кромѣ уже упомянутаго опыта у меня было еще нѣсколько случаевъ неправильнаго образованія плавника. Рис. 4 показываетъ выросшій хвостъ Carassius auratus черезъ 5 мѣсяцевъ послѣ операціи, — уклоненіе отъ типичной формы очевидно. Надо добавить, впрочемъ, что меньшее развитіе нижней лопасти, вѣроятно, зависитъ и отъ того, что разрѣзъ въ нижней части захватилъ также и мышцы тѣла.

---

*) Въ недавно вышедшей работѣ Morgan'a: «Further experiments on the Regeneration of the Tail of Fishes» Arch. f. Entw-mech. d. Org. 14. 1902. указанъ и этотъ опытъ; но авторъ и здѣсь видитъ только зависимость наростанія отъ тенденціи хвоста принять типичную форму.

Было бы, конечно, ошибочно думать, чтобы въ высшей степени сложныя жизненныя явленія удалось поставить въ прямую зависимость только отъ какой-нибудь одной опредѣленной причины. По всей вѣроятности, всѣ явленія обусловливаются цѣлою совокупностью причинъ, дѣйствующихъ подчасъ въ противоположныхъ направленіяхъ, взаимно компенсирующихъ другъ друга и вызывающихъ тѣ или другія слѣдствія. Нѣтъ сомнѣнія, что и въ данномъ случаѣ дѣйствуетъ не одинъ факторъ. Можно предположить также, что бо́льшій недостатокъ хвостового плавника, затрудняя плаваніе, побуждаетъ для перемѣщенія дѣлать большія движенія заднею частью тѣла, что, вмѣстѣ съ тѣмъ является и большимъ стимуломъ для усиленнаго размноженія элементовъ и роста плавника. Все это, конечно, могутъ быть только причинами второстепенными, совокупность которыхъ, однако, приводитъ къ опредѣленному результату.

Рис. 4.

Продолжая изученіе регенераціи у Teleostei на Севастопольской Біологической Станціи, я еще болѣе убѣдился въ томъ, что и приведенныхъ факторовъ недостаточно для объясненія такого сложнаго явленія, какъ регенерація. Произведенные мною опыты надъ Sargus annularis Geoffr. и Cyprinus carpio привели къ слѣдующимъ результатамъ. Операція съ удаленіемъ неодинаковыхъ кусковъ изъ обѣихъ половинъ хвостового плавника (рис. 2) производилась двумъ Sargus, причемъ большій кусокъ у одной былъ удаленъ изъ верхней лопасти плавника, у другой—изъ нижней. Спустя 8 дней послѣ операціи видно было, что въ то время какъ у одной рыбки, согласно съ прежде произведенными опытами, въ нижней части, ближе находящейся къ корню хвоста, наростаніе было нѣсколько больше, чѣмъ въ верхней, — у другой рыбки на разрѣзѣ нижней лопасти, болѣе удаленномъ отъ основанія, наростаніе было нисколько не меньше, если даже не больше, чѣмъ въ верхней половинѣ, болѣе близкой къ основанію. Что же касается до Cyprinus carpio, то при двойномъ разрѣзѣ (рис. 2) наростаніе шло болѣе или менѣе

равномѣрно на обѣихъ плоскостяхъ, и только у одной рыбки спустя довольно большой промежутокъ времени выяснилось, что наростаніе на ближайшей плоскости стало превосходить въ скорости новообразованія наростаніе на далѣе отстоящемъ разрѣзѣ. Очевидно, что и въ данномъ случаѣ факторъ „типичной формы плавника“ недостаточенъ для объясненія упомянутыхъ явленій. Съ другой стороны, Mugil auratus Risso при такомъ же положеніи разрѣзовъ далъ сходные съ прежними опытами результаты.

Scorpaena porcus Lin., различные виды Gobius и камбалъ (Pleuronectes flesus Lin., Solea impar Benn., Rhombus) регенерируютъ значительно медленнѣе *) чѣмъ Carassius auratus и Mugil auratus. Обусловливается ли эта разница, особенностями организаціи каждаго вида или также и образомъ жизни — сказать нельзя.

Чтобы закончить съ опытной частью моей работы, я добавлю еще, что регенерація на срѣзахъ, параллельныхъ продольной оси хвоста, выражается только въ зарубцеваніи раны; пріобрѣтенія же новаго вещества здѣсь не замѣтно. Такъ, напримѣръ, при операціи, показанный на рис. 2, въ нижней лопасти ростъ идетъ на поперечной линіи; въ вершинѣ угла регенератъ, загибаясь нѣсколько, переходитъ на начальную часть продольнаго разрѣза; дальше же наростанія не замѣтно, какъ это и указано въ новѣйшей работѣ Моргана (1902). Вообще, на линіяхъ, близкихъ къ паралелльнымъ по отношенію къ продольной оси плавника, паростанія не наблюдается. Такимъ образомъ, если сдѣлать зигзагообразный разрѣзъ (рис. 5) то, какъ и слѣдовало ожидать, наростаніе будетъ выражено болѣе всего въ вершинахъ угловъ и по линіямъ *ba* и *дг*, значительно слабѣе по *дс* и очень мало по *bc*, какъ болѣе всѣхъ приближающейся къ параллельной по отношенію къ продольной оси хвоста.

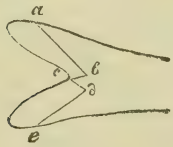


Рис. 5.

*) Камбалы переносили операцію довольно трудно и очень скоро околѣвали; проведеніе разрѣзовъ и наблюденія надъ Scorpaena затруднялись ядовитостью уколовъ ихъ шиповъ.

Подобно хвостовому спинной и анальный плавники регенерируютъ недостающія части, хотя здѣсь процессъ совершается значительно медленнѣе. Грудные и брюшные, какъ показываютъ опыты, также способны возстановляться въ противоположность указанію Вейсманна, будто бы парные плавники такой способности не имѣютъ.

Если взглянуть на золотую рыбку во время процесса регенераціи, то границу между наросшимъ веществомъ и старою частью можно сейчасъ же опредѣлить вполнѣ точно благодаря тому, что регенератъ бѣлесоватаго цвѣта и всегда рѣзко отличается отсутствіемъ золотистой окраски. Часто приходится видѣть рыбокъ съ бѣловатыми концами плавниковъ; въ большинствѣ случаевъ—это зажившее и регенерировавшееся пораненное мѣсто. Регенерировавшая часть впослѣдствіи пріобрѣтаетъ темную окраску, но полученія золотой снова въ продолженіи 5-6 мѣсяцевъ мнѣ наблюдать не приходилось. Такимъ образомъ, при регенераціи замѣчается то же явленіе, какъ и при постэмбріональномъ развитіи C. auratus, который является въ молодости темнопигментированнымъ, а потомъ теряетъ черный пигментъ. Въ случаѣ, если плавникъ оперируемой особи имѣлъ раньше черный пигментъ, то изъ оставшейся части послѣдній распространяется и на новую, и такимъ образомъ первоначально новая часть бываетъ окрашена всетаки въ темный, хотя значительно менѣе интенсивный цвѣтъ, чѣмъ неповрежденныя мѣста. Постепенно, съ теченіемъ времени, новое вещество темнѣетъ и, безъ сомнѣнія, въ концѣ концовъ окраска его уже ничѣмъ не будетъ отличаться отъ нормальныхъ частей плавника. Фактъ этотъ, какъ мнѣ кажется имѣетъ значительный интересъ, ибо наглядно доказываетъ явственно атавистическій характеръ регенераціи въ нѣкоторыхъ случаяхъ, въ возможности котораго Морганъ высказываетъ сомнѣніе.

Такимъ образомъ, плавники какъ парные, такъ и не парные, способны регенерировать. Наростаніе идетъ всего сильнѣе въ частяхъ ближе лежащихъ къ основанію плавника. При разрѣзѣ поперечномъ ростъ первоначально идетъ равномѣрно по всей плоскости срѣза; затѣмъ, въ случаѣ, если нормальный

плавникъ былъ раздвоенъ на лопасти, средина начинаетъ запаздывать въ ростѣ. При косыхъ разрѣзахъ наростаніе неравномѣрно, именно, регенератъ больше въ частяхъ ближе расположенныхъ къ основанію плавника; наростанія на линіяхъ параллельныхъ или совпадающихъ съ продольной осью хвоста не наблюдается. Регенератъ, какъ это замѣтилъ Морганъ, обнаруживаетъ тенденцію принять наслѣдственно закрѣпленную форму плавника прежде, нежели процессъ регенераціи закончится. Факторъ этотъ недостаточенъ для объясненія нѣкоторыхъ случаевъ регенераціи; можно также предположить вліяніе лучшаго питанія въ зависимости отъ положенія плоскости разрѣза и др. Регенератъ у Carassius auratus постепенно изъ бѣлаго переходитъ въ темноокрашенный, напоминая этимъ постэмбріональную провизорную пигменетацію этой рыбки и слѣд. регенерація въ данномъ случаѣ несетъ атавистическій характеръ.

Если разсматривать регенератъ даже и невооруженнымъ глазомъ, то легко можно замѣтить, что лучи, переходя въ новую часть, измѣняютъ свое направленіе. Для изслѣдованія я примѣнялъ незначительно измѣненный методъ окраски хрящей in toto по М. Воскобойникову (Дневн. XI Съѣзда Р. Ест. и Вр. № 11). Фиксированный плавникъ опускался на 1 — 2 минуты въ спиртовый растворъ Methyl-grün, оттуда переносился въ абсолютный алкоголь, гдѣ держался очень недолго ($^1/_2$—$1^1/_2$ мин.), чтобы алкоголь не вытянулъ слишкомъ много краски, причемъ слѣдуетъ все время слѣдить за процессомъ въ лупу. Наконецъ, плавникъ поступалъ въ ксилолъ, въ которомъ пріобрѣталъ прозрачность; въ немъ онъ и зарисовывался. Приготовленіе препарата такимъ образомъ требуетъ всего нѣсколько минутъ, и результаты получаются сравнительно недурные.

На такихъ препаратахъ я могъ замѣтить, что лучи въ новой части располагаются болѣе или менѣе перпендикулярно къ поверхности срѣза. Чтобы выяснить зависимость между направленіемъ разрѣза и степенью искривленія лу-

чей, была произведена, между прочимъ, операція, указанная на рис. 5. Наростаніе шло, какъ уже было указано, наиболѣе сильно по линіямъ *ab* и *de*. Черезъ 32 дня хвостъ былъ зафиксированъ и зарисованъ. На рис. 6 (см. таблицу) искривленіе ясно замѣтно по линіи *ab*, гдѣ лучи, въ нижней части срѣза, т. е. ближе къ средней линіи хвоста, занимаютъ болѣе или менѣе близкое къ перпендикулярному къ поверхности срѣза положеніе. По *bc* искривленія не замѣтно, что, быть можетъ, стоитъ въ связи съ крайней медленностью роста. По линіи *cd* искривленіе выражено очень слабо, и только одинъ лучъ, находящійся около границы двухъ линій срѣза искривленъ дважды. Первоначально искривленіе по *cd* и *de* шло независимо другъ отъ друга: лучъ образуется въ перпендикулярномъ къ *cd* направленіи; когда же вершина угла заполнилась новымъ веществомъ, то болѣе быстрый ростъ по *de* заставилъ лучъ отклониться вверхъ по равнодѣйствующей отъ двухъ наростаній.

Что направленіе разрѣза вліяетъ на степень искривленія лучей—это несомнѣнно; но трудно сказать, вліяетъ ли болѣе скорый ростъ на большее искривленіе лучей. Во всякомъ случаѣ, послѣднее замѣчается болѣе въ средней части, т. е. ближе къ его продольной оси, чѣмъ въ верхней и нижней частяхъ плавника.

Наблюдая хвостовые плавники на болѣе позднихъ стадіяхъ, можно замѣтить, что искривленіе лучей выражается значительно слабѣе, чѣмъ на болѣе раннихъ, и что, повидимому, съ теченіемъ времени лучи пріобрѣтаютъ вновь нормальное направленіе.

Итакъ, въ общемъ, можно сдѣлать выводъ, что *продолженіе оси новообразующихся лучей лежитъ болѣе или менѣе перпендикулярно къ плоскости разрѣза (имѣя въ виду, главнымъ образомъ, среднюю, осевую часть плавника), и что впослѣдствіи лучи вновь отклоняются и, такимъ образомъ, правильно располагаются въ регенератѣ.*

Подобное искривленіе новообразующейся части замѣчено уже давно при регенераціи у различныхъ животныхъ. Бар-

фуртъ, (Versuche zur function. Anpassung. Arch. f. micr. Anat. 37. 1891), напримѣръ, описалъ, что новый хвостъ головастика при косомъ направленіи разрѣза образуется подъ прямымъ угломъ къ плоскости срѣза, но что потомъ онъ снова принимаетъ нормальное положеніе. Такое же искривленіе подъ прямымъ угломъ указываютъ: Кингъ—на лучахъ морской звѣзды, Морганъ — на земляномъ червѣ и т. д. Морганъ давшій объясненіе такому явленію у планарій (Arch. f. Entwick.-mech. d. Org. 1898) переноситъ его и на образованіе хвоста у Teleostei. По его мнѣнію, наростаніе, какъ видно изъ опытовъ, болѣе или менѣе равномѣрное по всей оперированной поверхности, идетъ симметрично, результатомъ чего и является симметричный органъ. Разъ образованіе новаго вещества въ каждомъ пунктѣ одинаково, то нетрудно себѣ представить, что при развитіи новаго хвоста его ось будетъ расположена подъ прямымъ угломъ къ линіи срѣза, новые же лучи, развиваясь въ новой части, образуютъ уголъ со старыми.

Такъ объясняетъ Морганъ первое искривленіе лучей въ регенератѣ; но отчего же зависитъ вторичное перемѣщеніе оси и выправленіе лучей въ новомъ веществѣ? Въ болѣе позднихъ стадіяхъ одна часть плавника растетъ быстрѣе, чѣмъ другая, слѣдствіемъ чего является постепенное отклоненіе оси развивающейся части, и она занимаетъ нормальное положеніе. „Факторы, производящіе это вторичное перемѣщеніе, возбуждаютъ въ насъ живѣйшій интересъ, какъ выразился Морганъ, но въ настоящее время совершенно ускользаютъ изъ подъ власти нашего анализа“.

Для изученія строенія и регенеративныхъ процессовъ употреблялась, преимущественно, двойная окраска борнымъ карминомъ и индиго-карминомъ. Послѣднимъ и на стеклѣ, и in toto; въ послѣднемъ случаѣ растворъ брался сравнительно густой и окраска продолжалась $^1/_2$—$1^1/_2$ часа или же въ болѣе слабомъ—сутки. Такая продолжительная окраска употреблялась, главнымъ образомъ, для выясненія нѣкоторыхъ подробностей

строенія: такъ, напримѣръ, элементы надкостницы въ этомъ случаѣ выступаютъ болѣе рѣзко).

Хвостовой плавникъ Carassius auratus представляетъ изъ себя соединительнотканное образованіе, поддерживаемое костными лучами и одѣтое многослойнымъ мостовиднымъ эпителіемъ. Мощность эпителія не вездѣ одинакова: вообще говоря насупротивъ лучей онъ тоньше, чѣмъ около межлучевыхъ участковъ. Эти послѣдніе у корня хвоста въ горизонтальномъ сѣченіи довольно широки, но по мѣрѣ удаленія отъ основанія плавника нѣсколько суживаются отъ болѣе сильнаго разростанія эпителія, сжимающаго эти пространства. Среди эпителія и, повидимому, исключительно противъ межлучевыхъ участковъ, попадаются иногда разсѣянные безъ особаго порядка боковые органы кожнаго чувства.

Что касается до скелетной опоры плавника, то она построена слѣдующимъ образомъ. Каждый лучъ состоитъ изъ двухъ половинъ, правой и лѣвой, отграничивающихъ отъ эпителія часть внутриплавниковаго пространства, которое въ дальнѣйшемъ изложеніи будетъ называться внутрилучевымъ (рис. 7 *w*). Начинаясь у корня хвоста въ видѣ простыхъ, тѣсно сближенныхъ между собою лучей, послѣдніе, по мѣрѣ удаленія отъ основанія, пріобрѣтаютъ продольную перетяжку, раздѣляющую внутрилучевое пространство на части верхнюю и нижнюю. Перетяжка эта все углубляется и, наконецъ, раздѣляетъ лучъ на двое. Впослѣдствіи, къ концу плавника, эти половины также получаютъ такую же перешнуровку, но выраженную значительно болѣе слабо и, наконецъ, дѣлятся снова. Сказанное не относится къ крайнему лучу, который на всемъ своемъ протяженіи остается простымъ. Между двумя одинъ надъ другимъ идущими лучами проходитъ очень тонкая связывающая ихъ волокнистая прослойка (*b*). Пространство, лежащее между двумя рядомъ идущими лучами внутри этой прослойки, я называю межлучевымъ (рис. 7 *i*).

Кость, составляющая лучи, представляетъ изъ себя оссеиновое образованіе, слабо пропитанное известью. Въ оссеиновомъ веществѣ мѣстами встрѣчаются лишь немногія удлиненныя палочковидныя ядра, интенсивно красящіяся борнымъ

карминомъ, — это элементы надкостницы, вовлеченные, какъ это выяснится далѣе, при развитіи кости внутрь и продолжающіе тамъ жить въ видѣ костныхъ клѣтокъ.

Лучъ одѣтъ слоемъ плоскихъ удлиненныхъ клѣтокъ надкостницы, хорошо выступающихъ при окраскѣ борнымъ карминомъ и индиго-карминомъ (in toto, сутки). По длинѣ лучъ раздѣленъ на отдѣльныя колѣна сочлененіями; послѣднія образованы поперечнымъ раздѣленіемъ со срѣзанными углами, такъ что на горизонтальномъ сѣченіи получается нѣчто въ родѣ двухъ полусферическихъ поверхностей, соприкасающихся вмѣстѣ и соединенныхъ безъ нарушенія по протяженію волокнистымъ веществомъ, причемъ волокна этого вещества, какъ въ сухожиліяхъ, идутъ параллельно.

Среди соединительной ткани, содержащей значительное количество эластическихъ волоконъ, вдоль плавника проходятъ сосуды и нервы. Уже при поверхностномъ наблюденіи можно замѣтить, что межлучевыя пространства снабжены ими значительно бѣднѣе, чѣмъ внутрилучевыя. Часто межлучевыя пространства у корня хвоста совсѣмъ не имѣютъ сосудовъ, которые въ такомъ случаѣ входятъ на границѣ съ внутрилучевыми участками. Изъ задней части тѣла въ каждое внутрилучевое пространство входитъ по два довольно толстыхъ симметрично расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ нервныхъ ствола (*n*). По срединѣ идутъ двѣ тѣсно сближенныхъ, даже соприкасающихся стѣнками артеріи (*a*), а подъ ними, обыкновенно, располагается вена (*v*), обладающая значительно большимъ калибромъ и на срѣзахъ часто наполненная нѣжнозернистымъ содержимымъ—кровяной сывороткой. Далѣе каждый нервъ раздѣляется на двѣ вѣтви; вмѣстѣ съ этимъ лучъ пріобрѣтаетъ продольную перетяжку; тогда раздѣляются и артеріи сначала одна, а за ней и другая. Артеріальныя вѣтви располагаются болѣе или менѣе правильно одна надъ другой попарно. Послѣ раздвоенія луча каждая половина, такимъ образомъ, снабжена сосудами и нервами, обыкновенно, въ той же степени, какъ и раньше. Крайній лучъ остается на всемъ протяженіи простымъ, но тамъ все же и сосуды и особенно нервы раздѣляются нѣсколько разъ, въ резуль

татѣ чего получается большее количество болѣе мелкихъ стволовъ.

Познакомившись въ самыхъ общихъ чертахъ со строеніемъ плавника, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію гистогенетическихъ процессовъ, совершающихся при регенераціи. Изучая это явленіе на срѣзахъ, мы прежде всего замѣчаемъ, что эпителій, одѣвающій плавникъ, сильно разростаясь, загибается около пораненнаго мѣста, сходится съ эпителіемъ противоположной стороны и рана, такимъ образомъ, зарубцовывается. Такая картина представляется уже на другой день послѣ операціи, причемъ сразу бросается въ глаза, что наростаніе эпителія у межлучевыхъ пространствъ энергичнѣе, чѣмъ противъ внутрилучевыхъ. Если операція производилась по сильно скошенному направленію, то, понятно, на серіи срѣзовъ можно прослѣдить теченіе процесса, такъ какъ въ болѣе удаленныхъ отъ корня плавника частяхъ возстановленіе запаздываетъ. Въ то же время около перерѣзанныхъ при операціи сосудовъ скопляются иногда очень большія количества красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Я не могу сказать, продолжается ли инфильтрація крови въ ткани и спустя нѣкоторое время послѣ операціи, но что эти тѣльца, набившись въ нѣкоторыя мѣста оперированной части, остаются тамъ 3-4 дня—можно убѣдиться очень легко. Среди этого скопленія красныхъ тѣлецъ, конечно, попадаются и бѣлыя, но настоящаго фагоцитоза я не видѣлъ. Набившіяся въ конечной части внутриплавниковаго пространства кровяныя тѣльца, за неимѣніемъ другого выхода, втискиваются между клѣтками эпителія (рис. 8 *k*.). Рисунокъ изображает поперечный разрѣзъ регенерирующей части, причемъ перерѣзано внутрилучевое пространство, но противъ межлучеваго участка еще лежатъ слои эпителія, куда и выходятъ кровяныя тѣльца. Спустя 5-6 дней послѣ операціи этихъ тѣлецъ уже не замѣтно: частью, вѣроятно, они разрушаются на мѣстѣ, частью выходятъ въ эпителій и тамъ погибаютъ.

Эпителіальныя клѣтки принимаютъ нѣсколько вытянутую форму и, размножаясь и загибаясь вокругъ раны, заполняютъ

образовавшійся промежутокъ. Такъ проходитъ первоначальная стадія заживленія раны.

Въ формѣ клѣтокъ внутренняго слоя эпителія можно замѣтить нѣкоторую разницу въ зависимости отъ ихъ положенія: клѣтки, прилегающія къ лучамъ имѣютъ болѣе или менѣе вытянутую форму, тогда какъ клѣтки около межлучевыхъ пространствъ кубичны или нѣсколько вытянуты въ направленіи перпендикулярномъ къ линіи ихъ основанія. Оба вида этихъ клѣтокъ соединены переходными формами, прекрасно видимыми на поперечныхъ срѣзахъ плавника. Такое измѣненіе внѣшняго вида однѣхъ и тѣхъ же клѣтокъ будетъ вполнѣ понятно, если мы припомнимъ механическія условія, въ которыхъ онѣ находятся: сдавливаемыя болѣе или менѣе равномѣрно со всѣхъ четырехъ сторонъ—кубичны, подвергающіяся большему боковому давленію вслѣдствіе присутствія значительно болѣе плотной подстилки— сплющены и вытянуты. Поэтому, какъ и слѣдовало ожидать, пока въ новой части еще не образовалась кость—внутренній эпителіальный слой имѣетъ кубическую или цилиндрическую форму (рис. 9 *ер*); по мѣрѣ развитія луча—клѣтки вытягиваются.

Далѣе, соединительно-тканныя клѣтки усиленно размножаются, вслѣдствіе чего регенерирующая внутриплавниковая часть наполняется этими клѣтками, принявшими теперь нѣсколько иной видъ: онѣ имѣютъ округленныя, болѣе или менѣе правильныя очертанія (рис. 9 *b*), такъ что видомъ своимъ очень мало напоминаютъ настоящія, типичныя соединительнотканныя клѣтки, изъ которыхъ онѣ произошли. И между ними можно различить двѣ соединенныхъ постепенными переходами формы: въ наружномъ концѣ новой части—наиболѣе округлы, по мѣрѣ приближенія къ старой, неповрежденной—принимаютъ нѣсколько вытянутый и, нерѣдко, неправильно изогнутый видъ. Въ то же время въ новую часть далеко вдаются кровеносные сосуды, результатомъ чего является усиленный обмѣнъ. Что касается нервовъ, то они врастаютъ, повидимому значительно позже. Во время развитія луча при образованіи сочлененій мы видимъ, что костное вещество, образующее лучи, закладывается въ видѣ

тонкой непрерывной полосы, на которой мѣстами и, главнымъ образомъ, на внутренней сторонѣ, скопляются кучки округлыхъ клѣтокъ, очевидно, надкостницы, отличающихся отъ обыкновенныхъ нѣсколько большей величиной. Въ этихъ то мѣстахъ и сформировываются сочлененія. Лучъ передъ и позади будущаго сочлененія, обыкновенно, бываетъ нѣсколько утолщенъ, а позади этого утолщенія лучъ часто пріобрѣтаетъ поперечную перетяжку, причемъ каждая половина иногда слегка сгибается въ горизонтальной плоскости во внутреннюю сторону. Стоитъ ли это изгибаніе въ связи съ замѣчаемымъ искривленіемъ лучей — сказать съ опредѣленностью невозможно. Затѣмъ, также очень рано, когда кость далеко еще не достигла своей настоящей толщины, въ мѣстахъ сочлененія происходитъ резорбція костнаго вещества.

Теперь намъ слѣдуетъ разсмотрѣть развитіе лучей въ новообразующейся части. Уже самое строеніе лучей наводитъ на мысль о способѣ ихъ образованія. Для изученія этого явленія я употреблялъ тройную окраску борнымъ карминомъ, индигокарминомъ и везувиномъ. Процессъ образованія при такой обработкѣ выступаетъ очень ясно. Развитіе начинается съ того, что клѣтки надкостницы въ самой наружной части луча принимаютъ округленную форму; такія модифицированныя клѣтки, усиленно разножаясь и располагаясь въ рядъ, выдвигаются въ регенератъ и начинаютъ выдѣлять на своей поверхности костное вещество (рис. 10 *a*), результатомъ чего являются первоначально отдѣльныя тонкія полоски новой кости, очень скоро сливающіяся и образующія, въ концѣ концовъ, плотный, массивный плавниковый лучъ. Такъ какъ выдѣленіе идетъ не вездѣ равномѣрно, то, при дальнѣйшемъ развитіи, узенькая костная полоска расширяется не одинаково по всей своей длинѣ: мѣстами образуются выступы, окружающіе отдѣльныя клѣтки надкостницы, и новое образованіе получаетъ нѣсколько бахромчатый видъ. При дальнѣйшемъ выдѣленіи основнаго вещества эти выступы замыкаются и элементы надкостницы, такимъ образомъ, часто являются замурованными со всѣхъ сторонъ (рис. 10 *g*). Первоначально такія замурованныя клѣтки имѣютъ округлую

форму, какъ и всѣ элементы надкостницы, принимающіе участіе въ образованіи новаго луча; впослѣдствіи же, подъ вліяніемъ давленія на нихъ плотнаго основного вещества, онѣ сплющиваются и принимаютъ удлиненный видъ. Таково происхожденіе тѣхъ спорадически встрѣчающихся въ основномъ веществѣ лучей костныхъ клѣтокъ, о которыхъ было упомянуто выше.

Таково образованіе лучей въ томъ случаѣ, если они развиваются изъ части старыхъ (анастаза по Е. А. Шульцу — „Ueb. d. Verhältnis d. Regeneration. zur Embryonalentw. u. Knospung". Biol. Centr. bl. Bd. XXII № 12 1902, также Дневн. XI Съѣзда Р. Ест. и Вр. № 11). При операціяхъ, которыя я производилъ, даже если разрѣзъ проходилъ у самаго основанія хвоста, такъ что на срѣзахъ можно было видѣть подхожденіе и прикрѣпленіе къ лучамъ сухожилій мышцъ, и даже разрѣзъ задѣвалъ частью и самыя мышцы, — все-таки часть лучей оставалась. Было бы въ высшей степени интересно прослѣдить и сравнить съ эмбріологическими процессами ходъ развитія кости, если лучи были удалены при операціи совершенно (неогенія, по Е. А. Шульцу).

Не рѣдко клѣтки надкостницы вдаются внутрь костнаго вещества на мѣстѣ образующагося сочлененія (рис. 11). По всей вѣроятности, онѣ заходятъ туда активно, и резорбируютъ костное вещество. За это говоритъ, между прочимъ, и то обстоятельство, что часто можно констатировать у этихъ клѣтокъ, покуда онѣ еще лежатъ на периферіи луча, плазматическіе отростки, направленные внутрь луча. Такимъ образомъ, въ концѣ концовъ, получаются двѣ полусферическихъ поверхности двухъ сосѣднихъ колѣнъ, соприкасающіяся вмѣстѣ. Образовавшійся на мѣстѣ резорбированной кости промежутокъ между поверхностями тогда же заполняется въ видѣ кольца вокругъ сочлененія нѣсколько волокнистымъ веществомъ, происшедшимъ, повидимому, изъ тѣхъ же клѣтокъ надкостницы и, вѣроятно, представляющимъ собой модификацію соединительной ткани. Въ этомъ веществѣ, соединяющемъ сочленовныя поверхности, иногда можно замѣтить удлиненныя палочковидныя образованія, представляющія вѣроятн

сильно видоизмѣненныя клѣтки. Надкостница продолжается не прерываясь и надъ сочлененіемъ. Нормальное сочлененіе въ лучѣ Perca fluviatilis изображено на рис. 12.

Такимъ образомъ, лучъ закладывается въ видѣ непрерывнаго образованія, которое только потомъ раздѣляется на отдѣльныя колѣна. Весьма вѣроятно, что нерасчлененныя лучи, характерныя для Acanthopteri, представляютъ собой болѣе древнюю форму, по сравненію съ членистыми лучами.

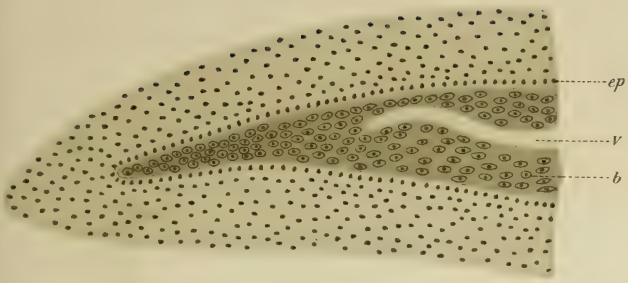
Резюмируемъ теперь въ нѣсколькихъ словахъ все сказанное въ этой части работы. *Хвостовой плавникъ Carassius auratus состоитъ изъ соединительной ткани, костныхъ лучей и одѣвающаго плавникъ эпителія, въ которомъ мѣстами встрѣчаются органы кожнаго чувства. Среди соединительной ткани проходятъ сосуды и нервы. Кость лучей представляетъ изъ себя оссеиновое образованіе, слабо проникнутое известью и лишь мѣстами содержащее немногочисленныя неправильныя расположенныя костныя клѣтки. По длинѣ лучъ разбитъ на отдѣльныя колѣна, соединенныя между собою сочлененіями изъ волокнистой ткани (рис. 12). Сущность гистогенетическихъ процессовъ при регенераціи сводится къ слѣдующему. Эпителій рвзростаясь закрываетъ рану; въ пораненное мѣсто собираются красныя кровяныя тѣльца, которыя вскорѣ исчезаютъ, выходя, частью, изъ внутриплавниковаго пространства въ эпителій (рис. 8). Конечную часть регенерирующагося плавника наполняютъ модифицированныя соединительно-тканныя клѣтки (рис. 9), впослѣдствіи переходящія въ обычныя. Кость развивается выдѣленіемъ изъ разросшихся элементовъ надкостницы уцѣлѣвшихъ частей лучей (рис. 10). Лучъ закладывается въ видѣ непрерывной костной полоски, которая затѣмъ, вслѣдствіе образованія сочлененій посредствомъ резорбціи костнаго вещества элементами надкостницы (рис. 11), разбивается на отдѣльныя колѣна, а элементы надкостницы идутъ на образованіе волокнистой, похожей на сухожильную ткань массы, заполняющею полость сочлененія. Надкостница съ одного колѣна луча непрерывно продолжается на другое и ограничиваетъ собой сочленовную полость сбоковъ. Этотъ способъ закладки членистыхъ лучей въ*

видъ нерасчлененныхъ образованій имѣетъ, можетъ быть, и филогенетическое значеніе.

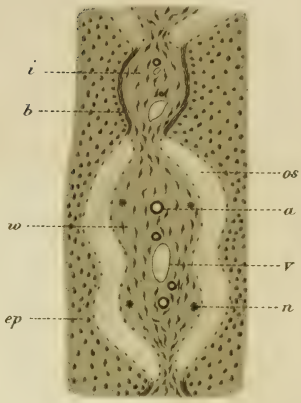
Въ заключеніе считаю долгомъ выразить свою глубочайшую признательность моему глубокоуважаемому учителю, проф. В. М. Шимкевичу, въ лабораторіи котораго была исполнена настоящая работа, за его указанія и постоянную готовность придти на помощь во всѣхъ затруднительныхъ случаяхъ, а также проф. А. С. Догелю за многіе и очень цѣнные совѣты, весьма облегчившіе мой трудъ.

С.-Петербургъ-Севастополь 1902.

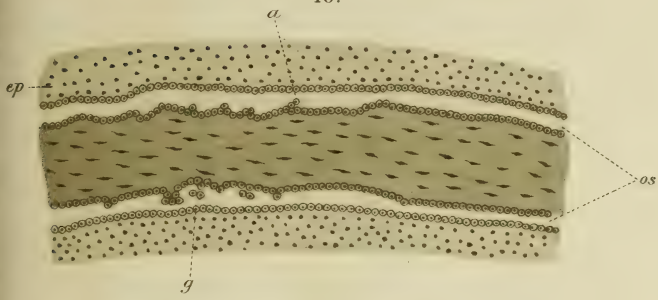
9.



7.

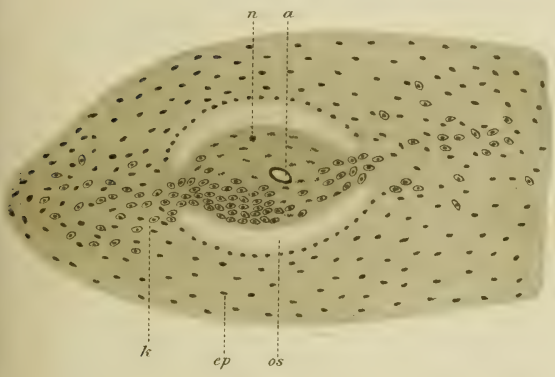


10.

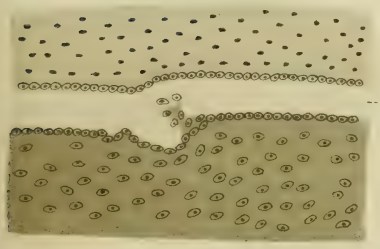


6.

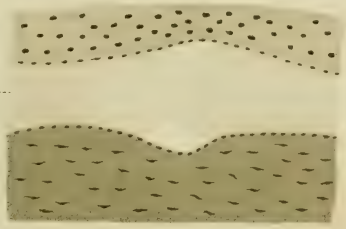
8.



11.



12.



os

Лит. В. Глувчевскій въ Варшавѣ

Объясненіе рисунковъ.

Рис. 6 —Рисунокъ, изображающій искривленіе лучей въ регенератѣ Carassius auratus; *abcde*—положеніе плоскости разрѣза.

Рис. 7.—Схематизированный поперечный разрѣзъ хвостового плавника той же рыбы; *ep*—эпителій; *os*—лучъ; *b*—волокнистая прослойка; *w*—внутрилучевое, *i*—межлучевое пространство; *a*—артерія; *v*—вена; *n*—нервъ.

Рис. 8.—Поперечный разрѣзъ черезъ конечную часть регенерирующаго хвостоваго плавника той же рыбы (спустя 3 дня послѣ операціи). Перерѣзано внутрилучевое пространство, но у межлучевого еще лежатъ слои эпителія. Выхожденіе красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ эпителій—*k*; остальныя обозначенія тѣ же, что и на рис. 7.

Рис. 9.—Часть продольнаго разрѣза регенерирующаго хвостоваго плавника той же рыбы (12 дней послѣ операціи), *b*—модифицированныя соединительнотканныя клѣтки; *v*—сосудъ; *ep*—внутренній слой эпителіальныхъ клѣтокъ.

Рис. 10.—Продольный разрѣзъ хвостоваго плавника той же рыбы (40 дней послѣ операціи). Развитіе кости—*os*; *a*—клѣтки надкостницы, выдѣляющія костное вещество; *g*—замурованныя клѣтки надкостницы.

Рис. 11.—Часть такого же разрѣза. Элементы надкостницы внѣдрились внутрь костнаго вещества въ мѣстѣ образованія сочлененія.

Рис. 12.—Нормальное сочлененіе въ лучѣ Perca fluviatilis въ продольномъ разрѣзѣ.

II.

Протистологическія замѣтки.

С. Аверинцева.

(Изъ лабораторіи зоотомическаго кабинета Спб. Университета).

I.

Химическій анализъ неорганическаго вещества раковинъ морскихъ корненожекъ.

Интересуясь вопросомъ объ образованіи раковинокъ у корненожекъ (въ частности у морскихъ), я рѣшилъ для выясненія нѣкоторыхъ сторонъ его произвести химическій анализъ неорганическихъ и органическихъ веществъ, входящихъ въ ихъ составъ,

Методъ изслѣдованія, примѣненный мной къ изученію состава неорганической части известковыхъ раковинъ, былъ двоякій—микро- и макро-химическій.

Не излагая въ подробностяхъ всѣхъ примѣненныхъ мной реакцій, я опишу здѣсь только наиболѣе пригодныя для подобнаго анализа, какъ это оказывается по моимъ даннымъ.

Опредѣленіе присутствія кальція производилось мной или въ видѣ щавелево-кислой или же сѣрно-кислой соли этого металла.

Затѣмъ, также микрохимическимъ путемъ, я могъ доказать *присутствія магнія*, въ количествахъ, однако, гораздо меньшихъ, чѣмъ кальція.

Ходъ изслѣдованія таковъ: вещество раковинки прокаливается и растворяется въ HCl. Затѣмъ растворъ выпари-

вается. Къ остатку прибавляется растворъ уксусно-кислаго урана въ уксусной кислотѣ и сода. Благодаря присутствію магнія въ растворѣ образуются ромбоэдрическіе кристаллики состава:

$Na\ CH_3\ Co_2.\ Uo_2\ (CH_3\ Co_2)_2 + Mg\ (CH_3\ Co_2)_2.\ Uo_2\ (CH_3Co_2)_2.$

При дѣйствіи слабыхъ и сильныхъ растворовъ неорганическихъ кислотъ, даже безъ помощи микроскопа, въ известковыхъ раковинахъ корненожекъ тотчасъ-же начинаютъ выдѣляться многочисленные пузырьки газа, что убѣждаетъ въ *присутствіи углекислоты* *), связанной, конечно, съ Ca и Mg.

Наконецъ, продѣланныя мной реакціи доказываютъ *присутствіе* въ раковинахъ известковыхъ корненожекъ, различныхъ, сравнительно небольшихъ, количествъ *фосфорной кислоты.*

Открытіе ее довольно затруднительно и потому требуетъ значительной осторожности при опредѣленіи. Наиболѣе удобной оказалась слѣдующая микрохимическая реакція: вещество раковинки предварительно прокаливалось, затѣмъ, растворялось въ HNO_3. Растворъ испарялся, и къ остатку прибавлялся растворъ молибденовокислаго аммонія въ азотной кислотѣ (средней крѣпости). По большей части, только послѣ нѣкотораго промежутка времени въ растворѣ начинаютъ появляться желтыя зернышки аммонійной соли фосфорномолибденовой кислоты $(NH_4)_3\ Mo\ Po_7.\ 9\ Mo\ O_3\ 3H_2O$, преимущественно въ видѣ кубовъ (иногда октаэдровъ), которые лучше всего наблюдать подъ микроскопомъ съ *падающимъ* свѣтомъ (Слѣдуетъ, по моему, избѣгать при этомъ подогрѣванія раствора, какъ иногда совѣтуется въ руководствахъ, такъ какъ нагрѣваніе можетъ, иногда, повести къ ложнымъ заключеніямъ).

Еще мной было констатировано нѣкоторое, иногда довольно значительное, *количество* SiO_2, которое должно, по моему мнѣнію, отнести или на счетъ пищевыхъ остатковъ, выдѣленныхъ плазмою въ раковинку и состоящихъ главнымъ образомъ изъ діатомовыхъ водорослей, — или-же на счетъ песчинокъ, какъ это случается у Arenacea.

---

*) При образованіи нерастворимыхъ солей щелочно-земельныхъ металловъ.

Нужно, кромѣ того, указать также на *присутствіе окиси желѣза*, количество которой колеблятся по роду раковинки отъ минимума до довольно значительной величины, и весьма малой доли *глинозема*. Опредѣленіе желѣза совершалось обычнымъ способомъ при помощи полученія берлинской лазури (при дѣйствіи 10% HCl и желтой соли),—кремнозема-же при помощи полученія кристалликовъ Na_2 Si F_6.

Чтобы убѣдиться, что изслѣдуемыя мной раковинки вполнѣ освобождены отъ протоплазмы и др. постороннихъ веществъ, я употреблялъ, во-первыхъ,—хорошо промытый матеріалъ изъ кишечника различныхъ голотурій, предварительно его изслѣдовавъ, а во-вторыхъ,—среди бывшихъ въ моемъ распоряженіи пробъ песку и ила находились по истинѣ гигантскія Miliolina, Polystomella и др. формы, раковинки которыхъ я раздѣлялъ на части и могъ — затѣмъ — подвергать различнымъ манипуляціямъ—до полной очистки ихъ отъ постороннихъ веществъ.

Что касается того, какія формы употреблялись мной, то я долженъ сказать, что мной были взяты, какъ формы съ раковинкой, состоящей изъ песчинокъ въ родѣ Rhabdamina, Ammodiscus, Haplophragmium, такъ и другія Imperforata въ видѣ различныхъ Miliolina, Peneroplis, Nodosaria и пр., а также различныя Perforata, какъ напр. Polystomella, Planorbulina, Discorbina и нѣк. др. Нѣтъ надобности, конечно, упоминать, что каждый видъ изслѣдовался мной отдѣльно отъ другихъ и что количество входящихъ въ раковинку веществъ чрезвычайно измѣнчиво, смотря по тому, имѣемъ-ли мы дѣло хотя бы съ какой-нибудь Miliolina или же напр. съ Rhabdamina.

Такимъ образомъ, мы находимъ въ составѣ неорганическаго вещества раковинокъ:

$CaCO_3$, $MgCO_3$, фосфорно-известковую соль извести, повидимому, состава Ca_3 $(PO_4)^2$, Fe_2O_3, Si O_2 и Al_2 O_3.

Изъ данныхъ анализа морской воды можно было предполагать также присутствіе солей сѣрной кислоты, но даже слѣдовъ ея открыть ни разу не удалось.

Изъ всего этого ясно, что полученныя мной данныя сходятся съ результатами количественнаго анализа раковинокъ морскихъ корненожекъ *).

II.

Химическія свойства органическаго вещества раковинокъ морскихъ корненожекъ.

Что касается органическаго вещества раковинокъ, какъ прѣсноводныхъ, такъ и морскихъ корненожекъ, то до сихъ поръ на этотъ счетъ имѣлись отрывочныя и неполныя указанія. Въ большинствѣ работъ и учебниковъ, лишь только дѣло касается этого вопроса, обыкновенно органическое вещество называется „хитиноподобнымъ". Основаніемъ для такого опредѣленія послужили, повидимому, изслѣдованія М. Шульце помѣщенныя въ его извѣстной работѣ 1854 года **). Тамъ, между прочимъ, онъ пишетъ: Раковинка Gromia oviformis, Gromia Dujardini nähert sich in ihren chemischen Reactionen den chitinartigen Gebilden. Sie wiedersteht wie jene der Einwirkung von kochender Kali- und Natronlauge und Essigsäure, aber auch concentrirter Salpeter-und Chloswasserstoffsäure und einer Mischung beider, ebenso kochender Chromsäurelosung, in welchen Flüssigkeiten Chitin gelöst wird. In Schwefelsäure zerfiesst sie (p. 9).

Затѣмъ, дальше, то-же самое, по его словамъ, можно сказать относительно органическаго вещества корненожекъ съ известковой раковиной: „In ihrer Resistenz gegen Säuren und Alkalien gleicht dieselbe (eine organische Grundlage der Kalkschalen) der kalklosen Hülle von Gromia" (p. 11).

---

*) 1. *Brady*. Notes on same of the Reticularian Rhizopoda of the «Challenger» Expedition. Qu. journ. of micr. sc. N. S. Vol. 19. p. 25.

2. *Brady*. Report on the Foraminifera. Report on the scienc. results of the voyage of «Challenger». Vol. IX. 1884, p. XVII.

**) *M. S. Schultze*. Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen). Leipzig. 1854.

Повидимому, для большинства послѣдующихъ авторовъ вопросъ казался изученнымъ, не подлежащимъ пересмотру и дальнѣйшему болѣе точному опредѣленію природы страннаго хитиноподобнаго вещества.

Такъ напримѣръ, въ „Text-Book of the physiological Chemistry of the animal Body, by Arthur Gamgee“ (London. 1880) мы прямо находимъ указаніе, что оболочки всѣхъ снабженныхъ раковинкой простѣйшихъ состоятъ изъ *„хитина“* (стр. 299) *) и т. п.

Только недавно Румблеръ указалъ на возможность нахожденія, у нѣкоторыхъ, по крайней мѣрѣ, раковинокъ морскихъ корненожекъ не хитина, а другого вещества, близкаго, повидимому, по своей природѣ къ кератинамъ **). Къ такому выводу онъ приходитъ послѣ описанія нѣсколькихъ различныхъ реакцій и свойствъ органическаго вещества раковинъ Saccamina (p. 442, 444, 445) и пишетъ: „Die Kittsubstanz des Saccaminagehäuse besteht nicht, wie man dem äusseren Aussehen nach annehmen solte, aus Chitin, sondern ist jedenfalls in die Gruppe der Hornstoffe zu verweisen“ (p. 612). Тамъ же онъ дѣлаетъ подобное указаніе и для раковинокъ нѣкоторыхъ прѣсноводныхъ корненожекъ. (Прим. 1, стр. 446) ***). То же самое, я съ своей стороны, на основаніи различныхъ свойствъ разсматриваемаго вещества высказалъ, какъ въ небольшихъ моихъ русскихъ работахъ, посвященныхъ этому вопросу, такъ и въ моемъ докладѣ, сдѣланномъ XI Съѣзду русскихъ естествоиспытателей и врачей въ декабрѣ 1901 года. Однако, пользуясь пребываніемъ на Неаполитанской станціи

---

*) Затѣмъ еще недавно *Шаудинъ* писалъ (*Schaudinn.* Ueber den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Protozoen. Archif. die ges. Physiologie Bd. 77. 1899). «Weihkörper—(Hyalopus dujardini)—von einer dicken chitinosen Hülle umgeben»—p. 37, (Отд. оттиска).

**) *Rhumbler.* Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. II. Saccamina sphaerica. M. Sars. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Vol. 57. 1894, p. 433 — 617. T. XXI—XXV.

***) Точно такое-же указаніе мы встрѣчаемъ относительно оболочки Trichosphaerium sieboldi въ работѣ Шаудина «Untersuchungen über den Generationswechsel von Trichosphaerium siboldi Schn. (Aus dem Anhang zu d. Abhandl. d. kgl. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1899) (p. 29).

и имѣя подъ рукой довольно богатый матеріалъ, я рѣшилъ еще разъ изслѣдовать это органическое вещество и посмотрѣть поближе—къ какой изъ извѣстныхъ группъ подобныхъ органическихъ соединеній возможно его отнести.

Изслѣдованія мои съ одной стороны коснулись Gromia dujardini, а съ другой нѣкоторыхъ корненожекъ изъ группы Imperforata (Miliolina, Peneroplis). Кромѣ того, я имѣлъ въ своемъ распоряженіи нѣсколько Astrorhiza limicola, собранныхъ академикомъ А. О. Ковалевскимъ въ Мраморномъ морѣ.

Изъ Perforata я взялъ Polystomella, полученную мной отъ проф. В. Т. Шевякова изъ его матеріаловъ. Конечно, первымъ дѣломъ требовалось выяснить отношеніе органическаго вещества всѣхъ этихъ корненожекъ къ различнымъ кислотамъ и щелочамъ. Оказалось, что во всѣхъ случаяхъ оно довольно упорно противустоитъ дѣйствію различныхъ реактивовъ, однако, не въ такой мѣрѣ, какъ это приводитъ М. Шульце (ср. выше).

Дѣйствіе KHO и NaHO. Концентрированные растворы этихъ реактивовъ на холоду, даже при довольно продолжительномъ дѣйствіи (до 5 сутокъ), не оказываютъ на взглядъ никакого вліянія на органическое вещество раковинъ. Однако, достаточно небольшого встряхиванія, чтобы пробывшая такъ долго въ реактивѣ раковинка совершенно распалась безъ замѣтныхъ слѣдовъ. Бываютъ, однако, случаи, когда и менѣе продолжительное дѣйствіе (отъ 2 до 3 сутокъ) оказываетъ разрушительное вліяніе на вещество раковинки—и оно безслѣдно исчезаетъ въ реактивѣ даже безъ всякаго встряхиванія. Были также случаи, когда и 5-ти дневное пребываніе въ реактивѣ и встряхиваніе не разрушали органич. вещества раковины. Что касается дѣйствія концентрированнаго кипящаго раствора этихъ реактивовъ, то здѣсь непремѣнно наступаетъ полное разрушеніе; однако, разница во времени для различныхъ экземпляровъ, даже одного и того-же вида, можетъ быть все-таки довольно значительна и колеблется отъ 5 до 15—20 минутъ и болѣе. Вообще, для разрушенія самыхъ стойкихъ раковинокъ, повидимому, достаточно бываетъ приблизительно получасового кипяченія. Что касается дѣй-

ствія слабыхъ растворовъ этихъ реактивовъ (5—15%), то они, повидимому, не оказываютъ значительнаго разрушающаго вліянія на органическое вещество раковинокъ. Хотя и здѣсь были примѣры, что нѣкоторыя раковины Gromia (послѣ 5-ти дневнаго пребыванія въ реактивѣ) разрушались послѣ довольно энергичнаго встряхиванія. 35% растворъ NaHO — послѣ продолжительнаго дѣйствія (до 7 и болѣе сутокъ) по большей части вполнѣ разрушаетъ изслѣдуемое вещество, хотя и здѣсь иногда (правда рѣдко) необходимо встряхиваніе; растворы этихъ реактивовъ крѣпостью отъ 30 до 35% при кипяченіи также разрушаютъ его. Наблюдались иной иногда также случаи, когда растворъ NaHO, при той-же крѣпости и продолжительности, дѣйствовалъ, повидимому, сильнѣе, чѣмъ подобный KHO.

Дѣйствіе HCl, HNO_3. Слабые (5—15%) растворы этихъ кислотъ даже при очень продолжительномъ дѣйствіи не оказываютъ ровно никакого вліянія на органическое вещество раковинъ. То-же самое мы находимъ и при дѣйствіи концентрированныхъ кислотъ (HCl—уд. в. 1, 19. и HNO_3—уд. в. 1,20) на холоду; хотя и тутъ бывали (правда, очень рѣдкіе) случаи разрушенія изслѣдуемаго вещества послѣ 7—10 дневнаго пребыванія въ реактивѣ. При кипяченія въ концентрированныхъ кислотахъ (при продолжительности отъ 10 до 45 минутъ) *большинство* раковинокъ вполнѣ разрушается (однако, не всѣ!) *).

Дѣйствіе уксусной кислоты. Какъ въ слабыхъ растворахъ, такъ и въ концентрированной кислотѣ (уд. в. 1,060), какъ на холоду, такъ и при кипяченіи органическое вещество раковинокъ видимо не измѣняется.

Дѣйствіе H_2SO_4. Слабые растворы сѣрной кислоты на холоду и даже при кипяченіи не оказываютъ видимаго дѣйствія на изслѣдуемое вощество. При очень продолжительномъ (до 7 — 10 сутокъ) дѣйствіи холодной концентрированной H_2SO_4 (уд. в. 1, 84) органическое вещество *почти всѣхъ* ра-

*) Хотя я беру смѣлость предполагать, что болѣе продолжительное кипяченіе разрушало-бы органическое вещество даже, самыхъ стойкихъ раковинъ.

ковинокъ исчезаетъ. Однако, и здѣсь было нѣсколько примѣровъ, когда раковинки сохранялись, повидимому почти не измѣняясь. Встряхиваніе въ такомъ случаѣ помогало исчезновенію оставшихся экземпляровъ. При кипяченіи въ концентрированной кислотѣ во всѣхъ случаяхъ вещество разрушалось, продолжительность сопротивленія различна и колеблется между 5—15 минутами. Даже не кипяченіе, а простое нагрѣваніе значительно ускоряетъ разрушеніе.

Дѣйствіе Na_2Co_3. Какъ разбавленный, такъ и концентрированный растворъ соды не оказываетъ, повидимому, на органическое вещество никакого дѣйствія, за исключеніемъ нѣкотораго его разбуханія.

Дѣйствіе пищеварительныхъ ферментовъ. Органическое вещество раковинъ даже при очень продолжительномъ дѣйствіи этихъ ферментовъ остается совершенно неизмѣненнымъ, по крайней мѣрѣ на видъ. *Нѣкоторыя* изъ подвергнутыхъ дѣйствію (до 3 сутокъ) этихъ ферментовъ (именно солянокислаго раствора пепсина) раковинокъ Gromia dujardini M. Sch. оказывались потомъ очень нестойкими при дальнѣйщей обработкѣ ихъ кипящимъ 15% растворомъ NaHO и KHO.

Отношеніе къ красящимъ веществамъ. Квасцовый карминъ и гематоксилинъ прекрасно окрашиваютъ органическое вещество послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго дѣйствія. Спиртовый *растворъ іода* окрашиваетъ его въ буро-желтый цвѣтъ.

Амміакъ и осміева кислота не оказываютъ разрушающаго дѣйствія на изслѣдуемое органическое вещество.

Также отсутствуетъ реакція на целлулозу *).

Изъ всѣхъ вышеприведенныхъ реакцій можно вывести заключеніе, что изслѣдуемое органическое вещество невозможно подвести подъ рубрику „хитина“, тогда какъ названіе „хитинопо добнаго“ также нельзя сохранить за нимъ, благодаря неопредѣленности и неточности этого понятія. Для меня казалось несомнѣннымъ, что это вещество относится къ альбумино

---

*) Это было указано еще *М. Шульце* l c. p. 9.

идамъ, производнымъ настоящихъ бѣлковъ. Предстояло доказать это и найти ту группу, къ которой наиболѣе подходило-бы оно по своимъ реакціямъ.

Въ то время, какъ раньше существовало мнѣніе, что кератины находятся только у различныхъ представителей позвоночныхъ, теперь это мнѣніе можно считать поколебленнымъ такъ какъ работами Энгеля *), Б. Сукачева **) и нѣкоторыхъ другихъ авторовъ указана возможность нахожденія подобныхъ веществъ и среди различныхъ образованій животныхъ безпозвоночныхъ.

Изъ всѣхъ альбуминоидовъ—кератины наиболѣе нерастворимы, что вполнѣ соотвѣтствуетъ указаннымъ реакціямъ на органическое вещество раковинъ. Оставалось теперь продѣлать тѣ реакціи на бѣлки, какія только могутъ существовать у кератиновъ при ихъ свойствахъ (большой нерастворимости и т. п.), а именно миллонову и ксанто-протеиновую.

Миллонова реакція. Конечно, для подобной реакціи брались раковинки, тѣмъ или другимъ способомъ вполнѣ лишенныя протоплазмы и хорошо промытыя. Наиболѣе тонкіе слои органическаго вещества при этой реакціи окрашивались въ прекрасный желто-красноватый цвѣтъ, подобный цвѣту отдѣльныхъ красныхъ кровяныхъ шариковъ. Если-же удавалось органическое вещество скатать въ небольшой шарикъ, то онъ оказывался окрашеннымъ въ красный цвѣтъ.

Ксантопротеиновая реакція. Здѣсь надо замѣтить, что наиболѣе ясные и положительные результаты были получены на раковинкахъ Gromia dujardini M. Sch., гдѣ они могутъ быть названы прямо прекрасными. Во первыхъ, при прибавленіи концентрированной HNO_3 *уже на холоду* наступаетъ (правда, очень незначительное) пожелтѣніе раковинки, которое усиливается при нагрѣваніи; затѣмъ, если къ обработан-

---

*) *Engel.* Оболочки яицъ Murex (Zeitschs. f. Biologie. Vol. 27 (1890) стр. 374; Vol. 28 (1891). стр. 345).

**) *Сукачевъ.* Коконы Nephelis и Hirudo (Zeitschr. f. wiss. Zoologie Vol. 6. (1899) стр. 401).

ному такимъ образомъ экземпляру добавить раствора NaHO появляется прекрасное красно-коричневое окрашиваніе, причемъ нужно наблюдать, чтобы NaHO было прибавлено въ достаточномъ количествѣ—иначе окраска не появляется или почти мгновенно исчезаетъ.

Если же къ экземпляру, обработанному HNO_3 при нагрѣваніи прибавить раствора амміака,—раковинка становится оранжевой.

Кромѣ этихъ двухъ реакцій кератины характеризуются присутствіемъ сѣры, нѣкоторая часть которой оказывается довольно легко отщепимой, что можно констатировать особой, ниже приводимой, реакціей.

Реакція на отщепляемую сѣру. Въ этомъ случаѣ опять таки наиболѣе удобнымъ объектомъ оказалась раковинка Gromia dujardini M. Sch., благодаря своей значительной величинѣ. Она помѣщалась въ концентрированный растворъ, NaHO на покровное стеклышко, прибавлялся уксусно-кислый свинецъ и затѣмъ, стеклышко нагрѣвалось. Очень скоро раковинка оказывалась окрашенной въ коричнево-бурый цвѣтъ, что ясно указывало на присутствіе отщепляемой сѣры. (Послѣдующаго выпаденія изъ раствора кристалловъ мной не наблюдалось).

Такимъ образомъ, на сколько было возможно, мнѣ, кажется, удалось установить принадлежность органическаго вещества раковинокъ морскихъ корненожекъ къ альбуминоидамъ и ближе всего къ группѣ кератиновъ. Считаю необходимымъ оговориться здѣсь, что мною не описывались реакціи для каждаго вида отдѣльно потому, что онѣ оказались для всѣхъ ихъ сходными. Рѣшеніе вопроса о принадлежности къ группѣ кератиновъ, однако, подлежитъ, по моему, всетаки будущему, когда удастся опредѣлить продукты распаденія этого вещества и получить подобные тирозину и цистину.

Нагрѣваніе. При постепенномъ нагрѣваніи, какъ на предметномъ стеклѣ, такъ и на платиновой пластинкѣ, органическое вещество, какъ и должно было быть, сначала обугливается, потомъ уголь сгораетъ и остается крайне незначительный остатокъ неорганическаго вещества. Этотъ остатокъ

находится, какъ у Gromia (ср. дальше), такъ и у другихъ известковыхъ, подвергшихся уже декальцинаціи, раковинъ.

Что касается раковинокъ, состоящихъ преимущественно изъ песчинокъ (Rhabdamina и др.), то и тутъ мнѣ, хотя не удалось, конечно, изолировать органическаго вещества, однако возможно предположить присутствіе его, съ описанными уже свойствами (ср. также данныя Rhumbler'a относительно Saccamina, приведенныя выше), благодаря распаденію раковинъ при кипяченіи въ растворѣ концентрированнаго NaHO и въ концентрированныхъ неорганическихъ кислотахъ.

Что касается разнообразнаго отношенія различныхъ экземпляровъ раковинокъ одного и того же вида къ опредѣленнымъ реактивамъ, то это тоже объясняется очень хорошо признаніемъ за ними свойствъ кератиновыхъ веществъ, такъ какъ эти послѣднія (вообще, впрочемъ, всѣ альбуминоиды), смотря по возрасту, различно относятся къ кислотамъ, щелочамъ и даже пищеварительнымъ ферментамъ *)!

III.

Образованіе раковинокъ морскихъ корненожекъ.

Для рѣшенія вопроса объ образованіи известковыхъ раковинъ, на мой взглядъ, необходимо произвести много различныхъ опытовъ и наблюденій. Не произведя таковыхъ въ достаточномъ количествѣ, я хочу здѣсь вкратцѣ развить ту идею, которая, какъ мнѣ кажется, можетъ сослужить известную службу для выясненія вопроса.

На основаніи своихъ, правда, не вполнѣ еще законченныхъ, наблюденій надъ микроструктурой извести у морскихъ корненожекъ **), я склоненъ предполагать, что ихъ раковинки

*) Ср. также *Шаудина* l. c. (Trichosph. sieboldi) стр. 28. «Im allgemeinen junge und eben abgeschiedene Hüllen (Trichosph. sieboldi) noch leichter war in Säuren und Alkalien als alte».

**) Ср. *Аверинцевъ* въ Zeit. f. w. Zool. Bd. 74. стр. 478—490. Табл. 24.

построены изъ мельчайшихъ сферокристалловъ или глобулитовъ, спаянныхъ между собой.

Что касается Imperforata, то подобная структура можетъ быть у нихъ констатирована безъ особеннаго труда.

Если мы обратимся къ составу морской воды, то увидимъ слѣдующее:
въ 1000 частяхъ морской воды содержится 30,292 — $NaCl$; 0,779 — KCl; 3,240 — $MgCl_2$; 2,638 — $MgSO_4$; 1,605 — $CaSO_4$ и 0,080 — кремнекислоты, фосфорнокислаго кальція и окиси желѣза.

Спрашивается, откуда берутъ свое начало главныя неорганическія части раковинъ въ видѣ $CaCO_3$, $MgCO_3$, а также фосфорнокислаго кальція. Отвѣтъ можетъ быть двоякій—или при помощи непосредственнаго взаимодѣйствія между частью протоплазмы и нѣкоторыми солями морской воды, или-же при помощи сложныхъ процессовъ, происходящихъ внутри самой клѣтки.

Думается, что для рѣшенія подобнаго рода вопросовъ необходимо разобрать сначала болѣе легкій и болѣе доступный нашему пониманію способъ.

На первый взглядъ кажется страннымъ искать простыхъ взаимодѣйствій между частью протоплазмы и сѣрнокислыми солями кальція и магнія для полученія углекислыхъ солей тѣхъ-же металловъ. Однако, подобный взглядъ можетъ оказаться имѣющимъ достаточныя основанія, если мы ознакомимся съ опытами Штейнмана, изложенными имъ въ двухъ небольшихъ замѣткахъ *).

Дѣло въ томъ, что до него многіе изслѣдовали образованіе углекислыхъ солей кальція при взаимодѣйствіи углекислой соли какого-нибудь щелочнаго металла (хотя бы K_2 съ $CaCl_2$ въ видѣ особыхъ зеренъ (глобулитовъ), но Штейнману первому пришла въ голову мысль испробовать ре

---

*) *Steinmann.* Ueber Schalen-und Kalksteinbildung. Berichte d. Natur Gesellschaft zu Freiburg i. B. Vol. IV. 1889. p. 288—293.

Idem. Ueber die Bildungsweise des dunklen Pigments bei den Mollusken ibid. Vol. IX. 1899. p. 40—45.

зультатъ взаимодѣйствія сѣрно-кислыхъ солей магнія и кальція и простого куринаго бѣлка. Въ результатѣ получилось образованіе одноосныхъ, оптически отрицательныхъ сферокристаловъ $CaCO_3$ и $MgCO_3$. Бѣлокъ при этомъ тоже измѣняется и изъ него получается вещество, крайне трудно-растворимое въ щелочахъ и кислотахъ и подобное конхіолину.

Съ своей стороны я произвелъ такіе-же опыты и могу вполнѣ подтвердить результаты Штейнмана, какъ въ этомъ отношеніи, такъ и касательно того, что, при всѣхъ равныхъ условіяхъ, углекислой соли магнія получается значительно меньше, чѣмъ такой-же соли кальція.

Получаемые подобнымъ путемъ сферокристаллы, по ихъ оптическимъ свойствамъ и прочимъ особенностямъ, Штейнманъ сравниваетъ съ отдѣльными раковинками Globigerina или Orbulina, но это сравненіе слишкомъ поверхностно, и ихъ можно сравнивать лишь съ отдѣльными глобулитами, входящими въ составъ этихъ раковинъ *).

На мой взглядъ, въ общихъ чертахъ—процессъ образованія раковинки сводится къ выдѣленію протоплазмой корненожки нѣкотораго бѣлковаго слоя на своей поверхности и къ взаимодѣйствію между нимъ и солями морской воды. Эти послѣднія даютъ начало глобулитамъ $CaCO_3$ и $MgCO_3$, выпадающимъ изъ воды и отлагающимся среди бѣлковой поверхностной пленки, которая въ свою очередь измѣняется и даетъ начало органическому веществу раковинъ.

Въ полномъ соотвѣтствіи съ описаннымъ процессомъ находится незначительное количество $MgCO_3$, присутствующаго въ раковинкахъ, не смотря на преобладаніе $MgSO_4$ въ морской водѣ.

Что-же касается фосфорно-кислыхъ солей кальція, то здѣсь можно предполагать выдѣленіе ихъ въ видѣ выдѣлительныхъ тѣлецъ изъ протоплазмы прямо въ раковинку (ср. отсутствіе сократительныхъ вакуолей у морскихъ корненожекъ).

---

*) Интересны также произведенные мной въ этомъ направленіе опыты съ образованіемъ то глобулитовъ, то кристалловъ $CaCO_3$, то тѣхъ и другихъ вмѣстѣ на перепонкахъ, раздѣлявшихъ растворы бѣлка и сѣрнокислаго кальція, смотря по t^0, степени концентраціи раствора и др. условіямъ.

Относительно роста раковинокъ и отложенія прочихъ составныхъ частей—трудно сказать что либо опредѣленное, за неимѣніемъ нѣкоторыхъ необходимыхъ данныхъ. Мнѣ кажется, что процессъ роста въ толщину свойственъ, по крайней мѣрѣ, нѣкоторымъ раковинкамъ и зависитъ отъ періодическаго выдѣленія на ихъ поверхность новыхъ слоевъ бѣлковаго вещества.

Необходимо упомянуть, что сферокристаллы извести могутъ различно располагаться среди органическаго вещества. Этимъ объясняется различіе въ знакѣ при изслѣдованіи въ поляризованномъ свѣтѣ раковинокъ не только разныхъ видовъ, но даже и разныхъ экземпляровъ одной и той же формы.

Отношеніе неорганической и органической частей раковинъ установить крайне трудно. Нельзя, однако, думать, что здѣсь мы имѣемъ дѣло со сложнымъ органическимъ веществомъ химически соединеннымъ съ кальціемъ, начало которому дали соли фосфорной кислоты и плазма (ср. работы Бидермана и др.).

IV.

Выдѣлительныя тѣльца морскихъ корненожекъ.

Однимъ изъ вопросовъ, которые мнѣ хотѣлось выяснить во время моего пребыванія на Неаполитанской зоологической станціи, пользуясь живыми формами, было изслѣдованіе химическаго состава выдѣлительныхъ тѣлецъ корненожекъ.

Не смотря на то, что въ самое послѣднее время Шуадину *) болѣе или менѣе удалось доказать тожественность ихъ состава съ составомъ выдѣлительныхъ тѣлецъ инфузорій,

---

*) *Schaudinn.* l. c. p. 50 (Untersuch. über d. Generatiouswechsel v. Trichosphaer. Sieboldi).

установленнымъ В. Шевяковымъ *), мнѣ казалось желательнымъ еще разъ продѣлать, на сколько возможно полно, этотъ анализъ и посмотрѣть также, находится-ли у корненожекъ мочевая кислота, какъ это, напримѣръ, утверждаетъ Шаудинъ для Trichosphaerium sieboldi Schn. **).

Еще О. Бючли въ своемъ капитальномъ трудѣ о простѣйшихъ ***) указываетъ, между прочимъ, что у морскихъ корненожекъ эти продукты обмѣна веществъ должны встрѣчаться такъ-же часто, какъ и у прѣсноводныхъ формъ.

Въ этомъ отношеніи я изслѣдовалъ очень многихъ изъ бывшихъ въ моемъ распоряженіи корненожекъ, каковы напр., Gromia, Miliolina, Haliphysema, Truncatulina, Peneroplis, Planorbulina, Polystomella, и мн. др.; можно сказать, что не наблюдается никакой правильности въ нахожденіи у нихъ выдѣлительныхъ тѣлецъ. Тогда какъ одни экземпляры оказываются совершенно лишенными ихъ, другіе, напротивъ, заключаютъ въ себѣ довольно значительныя количества.

Прямыхъ опытовъ, за недостаткомъ времени, поставлено мною не было, но я склоненъ признать здѣсь зависимость отъ качества пищи, какъ это указываетъ относительно инфузорій В. Шевяковъ и подтверждаетъ относительно выдѣлительныхъ тѣлецъ Trichosphärium Шаудинъ.

Выдѣлительныя тѣльца у морскихъ корненожекъ еще раньше, чѣмъ для Trichasphärium, были найдены Шаудиномъ у Calcituba polymorpha ****) и Румблеромъ у Saccamina *****).

Изслѣдованныя мной тѣльца были очень различной формы при чемъ, напримѣръ, у Gromia они являлись или въ видѣ круглыхъ, крайне незначительной величины, зеренъ, или въ видѣ неправильныхъ образованій; у Halyphisema-же, напротивъ, я находилъ преимущественно кристаллическія образо-

---

*) *Schewiakoff.* Ueber die Natur der sogenannten Excretkörner der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 57 p. 32—56. T. III.

**) l. c. p. 51.

***) *Bütschli.* Protozoa (Bron'ns Klassen und Ordnungen) Sarcodina. p. 104.

****) *Schaudinn.* Untersuchungen an Foraminiferen. I. Calcituba polymorpha. p. 268. Zeit. f. wiss. Zool. Vol. 59. 1895.

*****) *Rhumbler.* l. c. (Saccamina sphaerica.) p. 509—511.

ванія. При разсматриваніи въ проходящемъ свѣтѣ, они являются или голубоватыми, или даже слегка зеленоватыми, тогда какъ въ падающемъ свѣтѣ—оказываются ярко блестящими. Свѣтъ ими сильно преломляется, такъ что ихъ показатель преломленія больше, чѣмъ канадскаго бальзама.

Очень характернымъ признакомъ, указаннымъ для выдѣлительныхъ тѣлецъ еще Мопа, является ихъ способность двояко преломлять свѣтъ. Я, первымъ дѣломъ, конечно, изслѣдовалъ всѣ найденныя мной выдѣлительныя тѣльца съ помощью поляризаціоннаго прибора и всѣ они обнаруживали сильную двоякопреломляющую способность.

При изслѣдованіи растворимости ихъ—оказалось, что они почти совершенно неспособны растворяться въ холодной водѣ, абсолютномъ спиртѣ, смѣси абсолютнаго спирта и сѣрнаго эфира, а также $^1/_2$—2% осміевой кислотѣ. Что касается дѣйствія неорганическихъ кислотъ.—HCl, H_2SO_4, и HNO_3—то здѣсь растворимость ихъ очень велика. Въ концентрированныхъ кислотахъ выдѣлительныя тѣльца исчезаютъ почти моментально (медленнѣе всего, повидимому, въ HNO_3, какъ я могъ наблюдать при дѣйствіи ея на нихъ подъ микроскопомъ). Гораздо трудѣе растворяются изслѣдуемые продукты обмѣна веществъ въ концентрированной уксусной кислотѣ; также не столь быстро въ сравненіи съ упомянутыми неорганическими кислотами дѣйствуютъ, на нихъ 35% растворы KHO и NaHO.

Благодаря всѣмъ этимъ реакціямъ, вполнѣ тожественнымъ съ указанными для выдѣлительныхъ тѣлецъ инфузорій В. Шевяковымъ, я рѣшилъ испробовать реакціи на Ca и на фосфорную кислоту. Здѣсь вопросъ усложняется тѣмъ, что известковая раковинка корненожекъ содержитъ въ себѣ эти составныя части.

Поэтому я взялъ для изслѣдованія протоплазму Gromia dujardini, а также Halyphisma ramulosum, наполненную выдѣлительными тѣльцами. Чтобы быть увѣреннымъ, что Gromia не содержитъ обломковъ раковинъ, я небольшія количества ихъ протоплазмы тщательно изслѣдовалъ подъ микроскопомъ и только тогда производилъ необходимыя реакціи, предвари-

тельно подсушивъ протоплазму на стеклышкѣ. Изъ вѣточекъ Halyphisema мнѣ тоже удавалось отдѣлять незначительныя количества протоплазмы безъ обломковъ раковинки и другихъ подобныхъ включеній. Кальцій удалось вполнѣ хорошо доказать, получая микроскопическіе кристаллики или щавелево-кислаго кальція или характерныя иголочки гипса, фосфорная-же кислота была доказана посредствомъ общепринятой реакціи на образованіе фосфорно-молибденоваго аммонія. Кромѣ того, для выдѣлительныхъ тѣлецъ различныхъ видовъ я употреблялъ цвѣтную реакцію съ помощью азотно-кислаго серебра, указанную В. Шевяковымъ. При дѣйствіи упомянутаго раствора на изолированныя (по возможности) тѣльца, они, не растворяясь, окрашиваются въ прелестный золотисто-желтый цвѣтъ, особенно хорошо видимый въ отраженномъ свѣтѣ. При этомъ, они, конечно, не утрачиваютъ также своей способности двояко — преломлять свѣтъ. Что-же касается нахожденія мочевой кислоты и кристалловъ лейцина *), то не смотря на рядъ микрохимическихъ реакцій, я не могу сказать на этотъ счетъ ничего положительнаго. Конечно, съ теоретической точки зрѣнія въ этомъ не можетъ быть ничего невѣроятнаго и дальнѣйшія изслѣдованія должны быть именно направлены въ эту сторону, такъ какъ здѣсь возможно хоть немного ближе подойти къ крайне интересному вопросу внутриклѣточнаго пищеваренія.

V.

Нѣкоторыя наблюденія надъ Gromia dujardini M. Sch.

Эта корненожка впервые была найдена и описана М. Шульце **). Затѣмъ, сравнительно недавно, ей была посвя-

*) Эти послѣдніе находятся согласно послѣднимъ изслѣдованіямъ у обыкновенной Amoeba proteus (*A. Stolc.* Ueber das Verhalten des Neutralroths im lebendigen Protoplasma. Zeitschr. f. allgem. Physiologie. Vol. I. (1902. pag. 210)

**) *M. Schulze.* Ueber den Organismus d. Polythalamien. 1854. p. 55 T. VII. f. 1—7.

щена небольшая замѣтка Шаудина, предложившаго выдѣлить Gromia dujardini въ особый родъ — Hyalopus *). Что касается раковинки этого вида, то Шульце описываетъ ее, какъ совершенно гладкую и безструктурную; напротивъ О. Бючли **), изучавшій, главнымъ образомъ, ея псевдоподіи, между прочимъ, пишетъ: „Die ziemlich dicke Schalenhaut erscheint auf dem optischen Längsschnitt fein radiär gestreift“.

Мнѣ прежде всего удалось констатировать, что раковинка Gromia dujardini состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ слоевъ: наружнаго—толстаго и внутренняго — болѣе тонкаго. Тогда какъ первый изъ нихъ сохраняетъ при обыкновенныхъ условіяхъ форму шара или эллипсоида вращенія, второй, плотно прилегая къ протоплазмѣ корненожки, слѣдуетъ большею частью за ея сокращеніями; этимъ и объясняется, почему послѣдній слой трудно различимъ и не былъ до сихъ поръ еще описанъ.

По химическимъ своимъ свойствамъ, на сколько мнѣ удалось убѣдиться, оба эти слоя довольно одинаковы и вещество ихъ вообще по своей природѣ подходитъ къ прочимъ органическимъ веществамъ раковинки морскихъ корненожекъ. Однако, кромѣ того, въ нихъ есть еще незначительная примѣсь какого-то неорганическаго вещества — или кремнезема, или нерастворимаго силиката. Структура-же ихъ въ значительной степени различна. Тогда какъ внутренній тонкій, мало упругій слой при обычныхъ условіяхъ оказывается на видъ вполнѣ однороднымъ, наружный—пронизанъ массой канальцевъ, устроенныхъ при томъ такъ, что каждый такой каналецъ оканчивается снаружи раковинки на вершинѣ небольшого бугорка, что придаетъ ей въ оптическомъ разрѣзѣ видъ полоски, съ тамъ и сямъ торчащими округлыми зубчи-

---

*) *Schaudinn.* Ueber die system. Stellung u. Fortpflanzung von Hyalopus n. g, Sep. Abdr. aus Sitz.—Berichte d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin. 1894.

**) *Bütschli.* Untersuchungen über mikroskopische Schäume. Leipzig. 1892. p. 69—70.

ками. Что касается устройства раковинки вокругъ ротового отверстія, то на этотъ счетъ имѣются небольшія наблюденія О. Бючли *) и другихъ авторовъ. Всѣ они описываютъ особую болѣе толстую часть раковинки вокругъ ротового отверстія съ отличной отъ прочихъ частей структурой, служащей для замыканія отверстія. Мнѣ кажется, что процессъ замыканія стоитъ въ зависимости отъ присутствія только что описаннаго внутренняго слоя раковинки. Онъ оказывается непосредственно соединеннымъ съ этимъ утолщеніемъ вокругъ ротового отверстія; и только при дѣйствіи этого слоя утолщенные края „рта“ втягиваются и захлопываютъ этотъ послѣдній. Здѣсь мы, такимъ образомъ, находимъ подобіе того аппарата, функція котораго еще не выяснена во всѣхъ деталяхъ и который, повидимому, описанъ Румблеромъ у Saccamina sphaerica. Sars. **) и Шаудиномъ у Trichosphaerium sieboldi. Schn. ***). Какъ предположеніе, рѣшаюсь высказать здѣсь, что и у многихъ другихъ корненожекъ со временемъ найдется подобная система замыканія отверстій для выхода псевдоподій, находящаяся въ прямой связи съ внутренней не объизвествленной пленкой, окружающей протоплазму.

Что касается псевдоподій, то еще М. Шульце замѣтилъ ихъ полную гомогенность и отсутствіе въ нихъ какого-либо тока зеренъ. То же подтвердили, между прочимъ. О. Бючли и Шаудинъ. Но описаннаго М. Шульце случая соединенія псевдоподій анастомозами послѣдніе два автора не подтверждаютъ и, основываясь, главнымъ образомъ, на этихъ свойствахъ, Шаудинъ предлагаетъ выдѣлить Gromia dujardini въ особый родъ Hyalopus. Однако, во время своихъ наблюденій, я нѣсколько разъ могъ констатировать подобныя анастомозы между отдѣльными псевдоподіями, и это застав-

---

*) l. c. p. 69.

**) *Rhumbler*. Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden, II. Saccamina sphaerica Sars. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 57. 1894. p. 474 и слѣд.

***) *Schaudinn*. Untersuchungen über den Generationswechsel von Trichosphaerium sieboldi Schn. Anhang. zu den Abhandl. d. kgl. preuss. Akad. d wiss. Berlin. 1899. p. 30. T. IV., f. 6, 7.

ляетъ меня до болѣе подробнаго изслѣдованія вопроса называть данную корненожку старымъ ея именемъ.

Нерастворимое вещество (SiO_2?) въ раковинѣ Gromia—послѣ прокаливанія—является въ видѣ тончайшей сѣти (вѣроятнѣе всего, въ видѣ мельчайшихъ ячей). Подобная структура кремнеземовыхъ отложеній была также найдена мной и у другихъ раковинокъ, какъ напр. у Hyalosphaenia.

Меня очень занималъ вопросъ о различныхъ включеніяхъ въ протоплазмѣ Gromia. Однако, добытые при этомъ результаты сравнительно ничтожны. Этому мѣшали, съ одной стороны, кратковременность изслѣдованія, а съ другой—трудность вопроса.

Общая реакція протоплазмы, какъ и слѣдовало ожидать,—щелочная. Въ ней мы находимъ иногда присутствіе окиси желѣза, являющагося, вѣроятно, катализаторомъ, способствующимъ окислительнымъ процессамъ, а также встрѣчаемъ значительныя количества выдѣлительныхъ тѣлецъ. Что касается другихъ включеній, то тутъ мы находимъ пищевыя частички, песчинки, обломочки дерева и т. под., но, кромѣ того, всегда встрѣчаются такъ называемыя „стеркомы" Шаудина описанныя еще Румблеромъ *),— и „ксантозомы" Румблера **).

Относительно „стеркомъ" я могу только подтвердить все то, что сказано Шаудиномъ объ этихъ образованіяхъ у Trichosphaerium ***); „ксантозомы" же по формѣ и цвѣту вполнѣ сходны съ описаніемъ Румблера. Только я не могу согласиться съ его предположеніемъ объ ихъ образованіи изъ выдѣлительныхъ тѣлецъ. Продѣланныя мной реакціи все-таки не дали достаточно данныхъ для выясненія ихъ химическихъ свойствъ. Однако, необходимо, упомянуть, что ксантозмы:

1) Измѣняя свой цвѣтъ на зеленый, изчезаютъ при дѣйствіи концентр. H_2SO_4,

---

*) *Rhumbler*. Eisenkiesablagerungen im verweisenden Weichköper von Foraminiferen aus Nachr. Geselsch d. Wissensch Göttingen. 1892 p. 2.

**) *Rhumbler*. Beiträge zur Kenntniss d. Rhizopoden Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. 57., p. 566.

***) *Schaudinn*. Unters. über d. Generationswechs. v. Trichosphaer. siebodi p. 43.

2) исчезаютъ отъ дѣйствія концентр. HCl,

3) при дѣйствіи концентр. KHO измѣняютъ цвѣтъ и исчезаютъ,

4) не измѣняются въ осміевой кислотѣ,

5) не растворяются отъ дѣйствія смѣси абсолютнаго спирта и сѣрнаго эфира,

6) не даютъ реакціи Цопфа на липохромы,

7) не красятся делафильд. гематоксилиномъ,

8) не красятся Neutralroth,

9) почти не измѣняются въ прѣсной водѣ,

10) обезцвѣчиваются и немного разбухаютъ въ хлорной водѣ,

11) не преломляютъ двояко свѣта (ср. Румблеръ l. c. p. 567),

12) остаются мало измѣненными послѣ небольшого накаливанія и, повидимому, тогда начинаютъ поляризовать свѣтъ.

Болѣе подробное описаніе строенія раковинки, ядеръ, способа дѣленія и образованія стеркомъ я надѣюсь дать въ имѣющей появиться работѣ о прѣсноводныхъ корненожкахъ.

Нѣкоторыя наблюденія, приведенныя въ этой работѣ, были произведены мной въ лабораторіи Неаполитанской зоологической станціи, во время моего семинедѣльнаго пребыванія тамъ лѣтомъ 1902 года. Въ виду того, что мѣста, принадлежащія Россіи, были заняты, я получилъ возможность заниматься на станціи только благодаря любезности проф. А. Дорна, которому считаю своимъ долгомъ выразить здѣсь мою горячую благодарность. При этомъ, большую поддержку оказалъ мнѣ проф. В. Т. Шевяковъ, какъ устройствомъ меня на станціи, такъ и своими различными совѣтами, особенно касающимися химической части работы, за что и пользуюсь случаемъ высказать здѣсь ему мою глубокую признательность.

С.-Петербургъ
Августъ 1902 г.

III.

Изъ эмбріологіи скорпіона

(желтокъ и зародышевыя оболочки).

И. Полянскаго.

(Изъ лабораторіи Зоологическаго кабинета Спб. Университета).

Около двухъ лѣтъ тому назадъ проф. В. М. Шимкевичъ предложилъ мнѣ обработать имѣвшійся въ зоологическомъ кабинетѣ Спб. Университета матеріалъ по эмбріологіи скорпіона. Такъ какъ въ изученіи развитія скорпіона имѣется еще не мало пробѣловъ, то я съ удовольствіемъ принялся за эту работу. Когда черновая часть ея была уже закончена, т. е. матеріалъ былъ мною порѣзанъ, и я началъ въ немъ разбираться, при чемъ дѣйствительно обнаружились нѣкоторыя новыя данныя,—я получилъ другой матеріалъ, оказавшійся въ высшей степени оригинальнымъ. Возвратившійся изъ командировки на о. Яву Д. Д. Педашенко привезъ съ собою, между прочимъ, эмбріоновъ мѣстнаго скорпіона — Scorpio indicus, часть которыхъ любезно уступилъ мнѣ. Принявшись тотчасъ же за обработку этого новаго матеріала, я, къ удивленію своему, долженъ былъ констатировать фактъ, что въ исторіи развитія Scorpio indicus имѣются существенныя особенности, по сравненію со всѣми вообще изслѣдованными видами скорпіона. Эти особенности прежде всего и болѣе всего касаются желтка и зародышевыхъ оболочекъ, о чемъ только я и сообщу на этотъ разъ.

У другихъ видовъ скорпіона, какъ это показано работами Ковалевскаго и Шульгина, Мечникова, Брауэра и др. и что мнѣ на кавказскомъ матеріалѣ пришлось только провѣрить и подтвердить, яйца, еще до наступленія процесса сегмента-

ціи, переполняются желткомъ. Въ весьма большомъ количествѣ онъ отлагается въ яйцеклѣткѣ, въ формѣ характерныхъ желточныхъ шаровъ различныхъ размѣровъ. Этотъ желтокъ является единственнымъ питательнымъ матеріаломъ для зародыша, почему его количество, по мѣрѣ развитія и роста скорпіона, постепенно уменьшается.

Желтку на первыхъ ступеняхъ развитія сопутствуютъ такъ называемыя желточныя клѣтки. Онѣ происходятъ отъ бластодермы и лежатъ на поверхности желтка, сначала подъ бластодермой, въ видѣ отдѣльныхъ клѣтокъ, а съ появленіемъ энтодермы,—подъ этою послѣднею, въ видѣ сплошного слоя. Желточныя клѣтки, отличающіяся отъ другихъ своимъ большимъ размѣромъ, неправильною формою, увеличеннымъ ядромъ, съ большимъ количествомъ хроматиннаго вещества, крупно ячеистой протоплазмой, что̀ зависитъ отъ присутствія вакуолей,—въ большомъ количествѣ заглатываютъ прилегающій къ нимъ желтокъ и, такимъ образомъ, служатъ для усвоенія его зародышемъ.

Но желточныя клѣтки не долговѣчны. Какъ только началось сегментированіе зародыша, онѣ постепенно дегенерируютъ и уничтожаются, а ихъ роль, по части заглатыванія и ассимиляціи желтка, всецѣло переходитъ къ энтодермѣ. Энтодермальныя клѣтки раздробляютъ первоначальные желточные шары на шарики меньшаго размѣра и совершенно переполняются ими. Размѣръ клѣтокъ становится громаднымъ и очертанія ихъ—неясными. Такъ какъ протоплазма и ядро занимаютъ сравнительно малое мѣсто, то ихъ можно видѣть далеко не на всѣхъ клѣткахъ, смотря потому, какъ прошелъ разрѣзъ.

Совершенно иначе обстоитъ дѣло у Scorpio indicus, о чемъ отчасти можно догадаться уже по одному внѣшнему виду эмбріоновъ, in toto. Яйца кавказскаго и другихъ изслѣдованныхъ видовъ скорпіона, вслѣдствіе переполненія ихъ желткомъ, съ самыхъ первыхъ ступеней развитія имѣютъ большую и компактную форму. Между тѣмъ, эмбріоны Scorpio indicus первоначально весьма малы. Увеличившись же и растянувъ собою матку, они долгое время кажутся полупро-

зрачными и только, по мѣрѣ приближенія развитія къ концу они дѣлаются похожими на эмбріоновъ другихъ скорпіоновъ. Уже это одно наводитъ на мысль, что начинающія развиваться яйца Scorpio indicus не изобилуютъ желткомъ, въ отличіе отъ яицъ другихъ видовъ скорпіона.

Изслѣдованіе срѣзовъ обнаружило, что въ началѣ развитія питательнаго желтка здѣсь совсѣмъ нѣтъ. Я не изслѣдовалъ первыхъ ступеней. На самой ранней стадіи, бывшей въ моемъ распоряженіи, имѣются уже экто-, энто- и мезодерма и начало образованія пищевода. И тѣмъ не менѣе, желтка здѣсь совсѣмъ не видно. Но съ теченіемъ времени, именно, вскорѣ послѣ указанной сейчасъ стадіи, желтокъ появляется внутри зародыша, и количество его, по мѣрѣ развитія скорпіона, увеличивается. Болѣе всего желтка мною найдено на двухъ послѣднихъ изслѣдованныхъ стадіяхъ: не задолго предъ рожденіемъ молодого скорпіона и вскорѣ послѣ рожденія. Всѣ скорпіоны рождаются съ желткомъ внутри, находящимся преимущественно въ энтодермальныхъ клѣткахъ печеночныхъ отростковъ. Онъ служитъ для молодыхъ скорпіоновъ питательнымъ матеріаломъ въ первое время жизни, когда они почти неподвижно прикрѣпляются къ спинѣ и бокамъ матери и не принимаютъ пищи извнѣ.

Структура желтка у Scorpio indicus первоначально совсѣмъ иная, чѣмъ, напр., у кавказскаго скорпіона. У перваго желтокъ не имѣетъ формы желточныхъ шариковъ, а представляетъ сплошную гомогенную массу. Это—питательный матеріалъ, просачивающійся внутрь зародыша и отлагающійся, главнымъ образомъ, въ полости, окруженной энтодермой, т. е. въ кишечникѣ (рис. 1, *dm*), и отчасти между экто-, мезо- и энтодермой (*g*). Слегка зернистая форма этого матеріала, свойственная свернувшемуся бѣлку, а не жиру, заставляетъ предполагать, что это еще не питательный желтокъ. Въ таковой онъ несомнѣнно превращается, но лишь послѣ заглатыванія его клѣтками энтодермы. Онѣ оказываются переполненными такими же характерными желточными шарами, какіе наблюдаются въ эмбріонахъ другихъ скорпіоновъ (*en*). Гомогенный питательный матеріалъ, находящійся въ полости кишечника, хотя не тож-

дественъ еще съ типичнымъ желткомъ, но несомнѣнно близокъ ему по своему составу. Это доказывается уже тѣмъ, что индиго-карминъ окрашиваетъ его такъ же, какъ и типичный желтокъ,—въ синій цвѣтъ. При этомъ обыкновенно

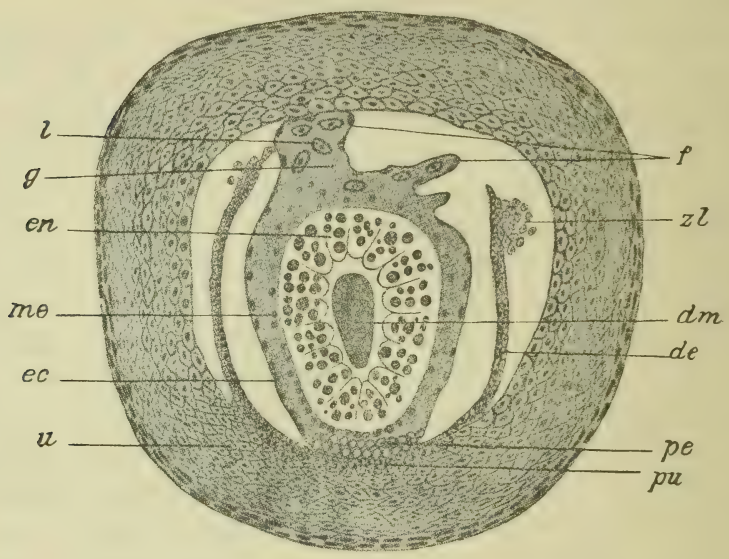


Рис. 1. Комбинированный поперечный разрѣзъ зародыша Scorpia indicus вмѣстѣ съ маткой: *u*—стѣнка матки *ec*—эктодермо; *me*—мезодерма; *en*—энтодерма съ желточными частичками внутри клѣтокъ; *dm*—гомогенная желточная масса въ кишечникѣ; *g*—питательный матеріалъ внѣ кишечника; *pe*—зародышевая плацента; *pu*—материнская плацента; *f*—спинные отростки; *l*—лейкоциты; *de*—decidua—оболочка, образующаяся изъ отщепляющагося внутренняго слоя матки; *zl*—свободныя клѣтки, отдѣлившіяся отъ оболочки.

наблюдается весьма естественное различіе, что окраска желточныхъ шаровъ, находящихся въ энтодермальныхъ клѣткахъ, бываетъ нѣсколько интенсивнѣе. Питательный матеріалъ, находящійся внѣ кишечника, индиго-карминомъ въ синій цвѣтъ не красится. Отсюда слѣдуетъ, что онъ болѣе далекъ отъ желтка по составу и что уже при процессѣ проникновенія его сквозь энтодерму въ полость кишечника онъ подвергается нѣкоторому химическому измѣненію. Внутри же энтодермальныхъ клѣтокъ, по заглатываніи ими питательнаго матеріала, процессъ превращенія его въ желтокъ заканчивается. Подобному метаморфозу подвергается и питательный матеріалъ,

находящійся внѣ кишечника, по заглатываніи его лейкоцитами, о которыхъ будетъ рѣчь далѣе.

Увеличеніе количества желтка въ эмбріонахъ Scorpio indicus не идетъ, однако, непрерывными шагами. На нѣкоторыхъ, сравнительно позднихъ стадіяхъ, приходилось наблюдать его менѣе, чѣмъ на стадіяхъ предыдущихъ и послѣдующихъ. Объясняется это, очевидно, тѣмъ, что на этихъ ступеняхъ развитія ассимиляція питательнаго желточнаго матеріала клѣтками шла быстрѣе, нежели проникновеніе его внутрь зародыша, такъ что издерживалась часть отложившагося ранѣе желтка. Затѣмъ перевѣсъ притока питательнаго матеріала надъ потребленіемъ его опять возстановлялся, и къ концу развитія зародышъ переполнялся желткомъ.

Желточныхъ клѣтокъ, наблюдаемыхъ у другихъ видовъ, въ яйцахъ и зародышахъ Scorpio indicus не появляется. Причина этого весьма понятна. Роль такихъ клѣтокъ заключается въ заглатываніи и ассимиляціи желтка и выполняется ими до надлежащаго развитія энтодермальнаго слоя, который беретъ на себя потомъ эту функцію. Но у Scorpio indicus желтка въ началѣ нѣтъ. Онъ появляется уже послѣ развитія энтодермы и сразу начинаетъ заглатываться окружающими его энтодермальными клѣтками. Слѣдовательно, у Scorpio indicus совсѣмъ нѣтъ нужды въ особыхъ желточныхъ клѣткахъ, почему онѣ и отсутствуютъ здѣсь совершенно.

Зато у Scorpio indicus наблюдается громадное количество переполняющихся желткомъ лейкоцитовъ. Они появляются въ спинной сторонѣ (*l*) ближе къ заднему концу зародыша, между экто- и энтодермой, приблизительно ко времени образованія желтка, а впослѣдствіи заходятъ отчасти и на брюшную сторону. Образуются они изъ мезодермы и превращаются потомъ въ кровяныя тѣльца. Желтокъ наполняетъ ихъ въ большомъ количествѣ, такъ что лейкоциты получаютъ громадный размѣръ и большею частью эллипсоидальную форму. Желтокъ не разбивается здѣсь на шары или зерна, какъ въ энтодермальныхъ клѣткахъ, и каждый лейкоцитъ представляетъ сплошное компактное тѣло, сплошь окрашивающееся

индиго-карминомъ. Происходитъ этотъ желтокъ изъ питательнаго матеріала, находящагося внѣ кишечной полости, которымъ окружены и питаются лейкоциты. Будучи заглочен ими, онъ видоизмѣняется въ желтокъ, повторяя тотъ-же процессъ, какой происходитъ и въ энтодермальныхъ клѣткахъ Такіе лейкоциты наблюдаются и у другихъ видовъ скорпіо на, но въ меньшемъ количествѣ. Вообще, они представляют довольно распространенное среди паукообразныхъ явленіе.

Въ процессѣ ассимиляціи желтка энтодермальными клѣт ками у Scorpio indicus удалось подмѣтить одну подробност являющуюся здѣсь, повидимому, также особенностью. Именно на послѣднихъ стадіяхъ развитія въ переполненныхъ желт комъ энтодермальныхъ клѣткахъ кишечника и печеночных отростковъ среди обычныхъ желточныхъ шариковъ появля ются вакуолы, и въ нихъ какая то слипшаяся масса, плотно прилегающая къ вакуольнымъ стѣнкамъ. По все вѣроятности, это—ассимилируемый клѣтками желтокъ, которы вслѣдствіе испытываемыхъ химическихъ превращеній, изм нилъ свою обычную структуру. За желточную природу эт массы говоритъ то обстоятельство, что индиго-карминъ окр шиваетъ ее въ синій цвѣтъ, а за происходящія въ ней изм ненія—стенень окраски; она болѣе блѣдна, чѣмъ для само желтка и различна для различныхъ вакуолей, что може зависѣть отъ степени происшедшихъ измѣненій. У кавка скихъ скорпіоновъ существованіе такихъ вакуолей мнѣ удалось обнаружить и никакимъ другимъ изслѣдователемъ нихъ не говорится.

Откуда же и какимъ образомъ проникаетъ внутрь за дышей Scorpio indicus питательный матеріалъ, изъ котора образуется желтокъ?

Онъ доставляется материнскимъ организмомъ чрезъ посре ство маточныхъ стѣнокъ, а для проникновенія его здѣ имѣется, прежде всего, плацента, т. е. образованіе, котор отсутствуетъ не только у другихъ видовъ скорпіона, но вооб у типичныхъ членистоногихъ, которое наблюдалось и описа Кеннелемъ только у американскихъ видовъ Peripatus'a (1898

Устройство плаценты Scorpio indicus весьма простое. Зародышъ тѣсно соприкасается на нѣкоторомъ протяженіи брюшною и частью спинной стороны съ внутренней стѣнкой матки. На брюшной сторонѣ, не только на мѣстѣ соприкосновенія съ маткой, но почти по всей длинѣ ея, эктодерма зародыша пріобрѣтаетъ отличную форму. Ея клѣтки имѣютъ сравнительно большій размѣръ, содержатъ весьма крупное ядро съ большимъ количествомъ хроматиннаго вещества и плотно прилежатъ другъ къ другу. Располагаются онѣ большею частью не въ одинъ слой, а образуютъ или два правильныхъ слоя или же неправильное двухъ-или многослойное скопленіе (*pe*) На раннихъ стадіяхъ къ нимъ прилегаютъ подобныя же по виду мезодермальныя клѣтки. Со спинной стороны соприкосновеніе зародыша съ маткой своеобразное. На раннихъ стадіяхъ развитія большею частью наблюдается, что отъ зародыша идутъ разнообразной формы складки и отростки, края которыхъ прилежатъ къ стѣнкѣ матки. Соприкасающіяся части отростковъ не имѣютъ отличительныхъ особенностей брюшной плаценты. Эктодермальныя клѣтки здѣсь меньшей величины и вообще ничѣмъ не отличаются отъ клѣтокъ другихъ мѣстъ спинной и боковыхъ поверхностей зародыша и расположены не плотно, а соединяются между собою своими протоплазматическими отростками. Впрочемъ, съ теченіемъ времени эта разница между брюшной и другими частями эктодермы зародыша постепенно сглаживается.

Вполнѣ естественно думать, что чрезъ соприкасающіяся съ маткой части зародыша внутрь его изъ материнскаго организма передается питательный матеріалъ, т. е. что эти части играютъ роль зародышевой плаценты. Есть ли въ этомъ отношеніи какая либо разница между соприкасающимися частями брюшной и спинной стороны, — сказать трудно. Весьма вѣроятно, что, въ виду особаго устройства брюшной эктодермы, быть можетъ приспособленной къ тому, чтобы служить для передачи отъ клѣтокъ матки внутрь зародыша питательнаго матеріала, она преимущественно исполняетъ роль плаценты, тѣмъ болѣе, что и поверхность соприкосно-

венія брюшной стороны съ маткой значительно болѣе, чѣмъ спинной.

Часть внутренней стѣнки матки, прилегающая къ зародышевой плацентѣ, играетъ роль материнской плаценты (*pu*), т. е. передаетъ питательный матеріалъ изъ материнскаго организма развивающемуся зародышу. Въ строеніи материнской плаценты, по сравненію съ другими частями внутренней поверхности матки, не прилегающими къ зародышу, никакихъ особенностей не замѣчается. Но вся вообще эта поверхность характеризуется тѣмъ, что ея клѣтки мельче, нежели клѣтки болѣе глубокихъ слоевъ матки, обладаютъ относительно большимъ ядромъ, съ большимъ количествомъ хроматиннаго вещества и, за рѣдкими исключеніями, не сплющены такъ, какъ клѣтки наружныхъ слоевъ стѣнки матки. Толщина слоя такихъ клѣтокъ ближе къ переднему концу зародыша довольно значительна, а затѣмъ постепенно уменьшается. Ближе къ заднему концу эти клѣтки большею частью совсѣмъ исчезаютъ, сначала на спинной сторонѣ, а затѣмъ и по бокамъ, оставаясь только въ мѣстѣ прикосновенія съ брюшной плацентой.

Связь зародыша съ маткой, посредствомъ плаценты, не сохраняется, однако, въ теченіе всего процесса эмбріональнаго развитія. Очень скоро внутренній слой матки начинаетъ постепенно отщепляться отъ нея и, въ концѣ концовъ, совершенно отщепляется и приближается къ зародышу. По мѣрѣ распространенія этого процесса, связь зародыша съ маткой и, слѣдовательно, съ материнскимъ организмомъ постепенно уменьшается. Любопытны такія картины, когда соприкасающаяся съ эмбріономъ часть стѣнки матки, т. е. материнская плацента, на всемъ протяженіи отщепилась и ея связь съ маткой сохранилась на томъ мѣстѣ, гдѣ послѣдняя уже не соприкасается съ зародышемъ.

На послѣднихъ стадіяхъ развитія отщепленіе оболочки становится полнымъ, и связь зародыша съ маткой утрачивается. Тѣмъ не менѣе, притокъ питательнаго матеріала внутрь зародыша не прекращается, такъ какъ количество желтка въ немъ продолжаетъ увеличиваться. Какъ же теперь

поступаетъ этотъ матеріалъ внутрь зародыша? За прекращеніемъ связи посредствомъ плаценты, остается допустить одно, именно, что питательный матеріалъ осмотически просачивается изъ полости матки сквозь зародышевыя стѣнки. Да и тогда, когда связь зародыша съ маткой еще не нарушена окончательно, но сдѣлалась незначительной, вслѣдствіе отщепленія материнской плаценты отъ матки,—этотъ способъ питанія зародыша, вѣроятно, играетъ существенную роль. А разъ, вообще, приходится признать его существованіе, то естественно допустить, что и при полномъ развитіи и дѣйствіи плаценты онъ также имѣетъ свое мѣсто, и питаніе зародыша съ самаго начала совершается двумя путями.

Чтобы передача питательнаго матеріала внутрь зародыша совершалась въ большемъ количествѣ, у него появляются интересныя образованія на спинной и боковыхъ сторонахъ. Это—упомянутые выше складки и отростки, назначеніе которыхъ заключается, очевидно, въ томъ, чтобы увеличивать собою всасывательную поверхность (f).

На моихъ препаратахъ число и размѣры этихъ отростковъ, въ особенности на промежуточныхъ стадіяхъ, весьма значительны. При этомъ форма и расположеніе ихъ не только у различныхъ зародышей, но даже у одного и того же въ различныхъ мѣстахъ и на различныхъ стадіяхъ сильно варьируютъ. То эти отростки коротки, то длинны, то широки, то узки, то прямы, то изогнуты, извиваясь даже въ видѣ лентъ, и т. п.; то они лежатъ на спинной сторонѣ, то уклоняются въ стороны, а то—и тамъ, и здѣсь и т. п. Какой либо правильности, законности или симметріи ни въ одномъ отношеніи не удалось подмѣтить.

При разсматриваніи такихъ картинъ естественно возникаетъ сомнѣніе, — не представляютъ ли онѣ искусственнаго образованія, при консервированіи матеріала и сохраненіи его въ спирту? Весьма вѣроятно, что эти обстоятельства оказали нѣкоторое вліяніе, въ особенности на форму отростковъ и складокъ. Тѣмъ не менѣе, изъ разсматриванія всѣхъ препаратовъ я вынесъ убѣжденіе, что самый фактъ существованія отростковъ не можетъ подлежать

оспариванію. Доказательствомъ ихъ существованія является, между прочимъ, лежащій подъ эктодермой мезодермальный слой клѣтокъ. Если у нормальнаго зародыша, на самомъ дѣлѣ, нѣтъ указанныхъ отростковъ, и спинная поверхность очерчена правильными линіями, тогда нужно признать, что протяженіе эктодермальнаго и мезодермальнаго слоевъ, идущихъ почти параллельно другъ другу, приблизительно равное. Въ такомъ случаѣ, при сморщиваніи зародыша, при образованіи складокъ и отростковъ, этотъ процессъ долженъ бы былъ коснуться не только эктодермальнаго, но и мезодермальнаго слоя, т. е. послѣдній также долженъ бы заходить въ складки. Между тѣмъ, это далеко не часто наблюдается. Складки большею частью ограничены однимъ только эктодермальнымъ слоемъ, мезодермальный же или совсѣмъ не заходитъ сюда, или заходитъ, но очень мало (рис. 1). Въ складкахъ и отросткахъ, въ большинствѣ случаевъ, наблюдаются лишь отдѣльныя, разбросанныя мезодермальныя клѣтки, очевидно, отдѣлившіяся отъ идущаго ниже болѣе или менѣе правильнаго мезодермальнаго слоя. Значитъ, и въ нормальныхъ условіяхъ протяженіе этого слоя менѣе, чѣмъ эктодермальнаго, т. е.—послѣдній дѣйствительно образуетъ складки и отростки. Ихъ количество и размѣръ увеличивается, по мѣрѣ того, какъ связь зародыша съ маткой уменьшается и, слѣдовательно, увеличивается нужда въ просачиваемомъ чрезъ стѣнки зародыша, помимо плаценты, питательномъ матеріалѣ. Но при приближеніи развитія къ концу, отростки уменьшаются и спинная поверхность постепенно выравнивается.

Переходимъ къ зародышевымъ оболочкамъ. У изслѣдованнаго также мною кавказскаго и у всѣхъ другихъ извѣстныхъ видовъ скорпіона, какъ и у насѣкомыхъ, зародышъ обростаютъ двѣ оболочки—serosa и amnion. Еще когда яйцо находится въ яичникѣ, отъ бластодерма обособляются краевыя клѣтки, которыя начинаютъ размножаться въ двухъ направленіяхъ — и надъ зародышемъ, и надъ желткомъ, до тѣхъ поръ, пока не получится сплошного покрывала для всего яйца. Это и есть наружная зародышевая оболочка—serosa. Съ перемѣщеніемъ яйца въ яйцеводъ и наступленіемъ про-

цесса сегментированія, начинаетъ образовываться внутренняя оболочка—amnion. Она также происходитъ изъ эктодермы, но инымъ путемъ. Края эктодермы заворачиваются кверху, разростаются надъ зародышемъ и, наконецъ, сливаются. Такимъ образомъ получается сплошной эктодермальный мѣшокъ, наружная часть котораго, прилегающая къ serosa, есть amnion, а внутреняя, лежащая на яйцѣ, — эктодерма зародыша. Этотъ мѣшокъ разростается вокругъ яйца до тѣхъ поръ, пока его края, т. е. мѣста перехода эктодермы въ amnion, не сольются на противоположномъ полюсѣ, при чемъ въ мѣстахъ соприкосновенія они разорбируются и amnion отдѣляется отъ эктодермы.

У зародышей Scorpio indicus такихъ оболочекъ совсѣмъ не образуется. Это различіе, наблюдаемое въ одномъ и томъ же отрядѣ животныхъ—скорпіоновъ,—также представляетъ весьма любопытное явленіе. При этомъ, одновременное отсутствіе предварительно образовавшагося желтка, съ одной стороны, и зародышевыхъ оболочекъ, съ другой,—естественно наводитъ на мысль о связи этихъ двухъ явленій. Вѣроятно, возникновеніе зародышевыхъ оболочекъ, до нѣкоторой степени, обусловлено большимъ запасомъ желтка. Обростая его со всѣхъ сторонъ и удерживая при зародышѣ, онѣ играютъ для него роль покровныхъ элементовъ. Но разъ у Scorpio indicus запасовъ желтка нѣтъ, то и это значеніе оболочекъ исчезаетъ, почему онѣ и не образуются.

У Scorpio indicus появляется, однако, образованіе, напоминающее собою зародышевыя оболочки, хотя имѣющее совершенно другое происхожденіе и не играющее такой роли.

Это—отщепляющійся отъ стѣнки матки ея внутренній слой, приближающійся затѣмъ къ зародышу и окружающій его со всѣхъ сторонъ *). Отщепленіе этого слоя и превраще-

*) Мысль о томъ, что этотъ внутренній слой матки образовался, въ свою очередь, разростаніемъ клѣтокъ зародыша, именно, его плаценты, приходила мнѣ въ голову, во она оказалась совершенно не приложимою къ данному случаю, и относительно указываемаго способа происхожденія этой оболочки насчетъ матки не можетъ быть сомнѣнія. Подобную оболочку описываютъ и въ первыхъ стадіяхъ развитія Peripatus, въ качествѣ провизорнаго, быстро исчезающаго образованія (Kennel).

ніе его въ оболочку, какъ уже указано, совершается постепенно. Большею частью оно начинается ближе къ заднему концу, откуда уже распространяется впередъ, но бываетъ и обратно. Отщепленіе совершается не по всей окружности матки сразу, а опять, начавшись на одной какой либо сторонѣ, на спинной, брюшной или по бокамъ, переходитъ отсюда и на другія стороны. Не рѣдкость наблюдать, что отщепленіе распространяется изъ нѣсколькихъ точекъ сразу.

Отщепляющаяся оболочка не представляетъ вполнѣ замкнутаго мѣшка. На срѣзахъ наблюдается обыкновенно два или большее количество свободныхъ краевъ ея, не соединенныхъ между собой. Картины отношенія ихъ къ маткѣ и, большею частью, значительное разстояніе между ними исключаютъ мысль объ искусственномъ разрывѣ оболочки. По всей вѣроятности, свободные края образуются естественнымъ путемъ въ мѣстахъ начала отщепленій. Отщепляющійся слой клѣтокъ не имѣетъ какой либо видимой рѣзкой границы, по которой можно бы было заранѣе показать, гдѣ пойдетъ отщепленіе. Правда, клѣтки внутренняго, т. е. отщепляющагося слоя матки, какъ показано выше, отличны отъ клѣтокъ глубокихъ слоевъ, но между тѣми и другими имѣются постепенные переходы.

Толщина образовавшейся оболочки не одинакова у разныхъ зародышей, но, во всякомъ случаѣ, въ началѣ эта оболочка состоитъ изъ плотно другъ къ другу прилегающихъ клѣтокъ, расположенныхъ большею частію въ нѣсколько неправильныхъ рядовъ. Съ теченіемъ же времени, по мѣрѣ роста зародыша и связаннаго съ этимъ растяженія оболочки, ея толщина уменьшается—такъ же, какъ, и толщина стѣнокъ самой матки. Въ концѣ концовъ, клѣтки оболочки уже отстоятъ другъ отъ друга на болѣе или менѣе значительное разстояніе, будучи связаны между собою общею сѣтью, образовавшеюся, очевидно, изъ ихъ протоплазматическихъ отростковъ. Рождающіеся скорпіоны сбрасываютъ съ себя эту оболочку. По аналогіи съ маточными оболочками млекопитающихъ, ее можно назвать—decidua (*de*).

На наружней поверхости этой оболочки наблюдается весьма интересное явленіе. Многія изъ ея наружныхъ клѣтокъ постепенно обособляются и, съ теченіемъ времени, совершенно отдѣляются, свободно располагаясь между нею и стѣнкой матки (*zl*). Размѣръ такихъ клѣтокъ сильно увеличенъ. Когда оболочка растянута, можно наблюдать, какъ утонченныя части ея вдругъ переходятъ въ большое скопленіе такихъ рыхлолежащихъ клѣтокъ. Въ то время, какъ наружныя клѣтки такихъ скопленій уже совершенно свободны,—внутреннія еще сохраняютъ связь между собою и съ оболочкой, часть которой онѣ составляютъ. Чаще всего эти скопленія клѣтокъ наблюдаются въ промежуткахъ между отростками и на брюшной сторонѣ между сегментами—въ углубленіяхъ. Происхожденіе скопленій объясняется, очевидно, усиленнымъ дѣленіемъ клѣтокъ. Утонченіе же оболочки въ другихъ мѣстахъ объясняется растяженіемъ ея, хотя возможно, что и процессъ отщепленія клѣтокъ и превращеніе ихъ въ свободныя играетъ нѣкоторую роль при этомъ. Гдѣ лежитъ причина этого отщепленія и какое значеніе имѣютъ появившіяся свободныя клѣтки,—сказать трудно.

Приношу мою признательную благодарность Д. Д. Педашенко за его матеріалъ и проф. В. М. Шимкевичу за его указанія.

IV.

О развитіи Thelyphonus caudatus (L).

(*Предварительное сообщеніе*).

В. Шимкевича.

Нѣкоторыя стадіи развитія этого телифона (по опредѣле-
ію И. К. Тарнани) получены мною отъ Д. Д. Педашенко
собраны имъ на Явѣ. Приношу ему признательную благо-
арность за предоставленіе имъ этого интереснаго матеріала,
оторый я опишу по стадіямъ.

1. Самая ранняя изъ имѣвшихся у меня стадій пред-
тавляла бластулу, состоящую изъ пирамидальныхъ бласто-
еръ, наполненныхъ желткомъ или такъ наз. желточныхъ пи-
амидъ. Ядра пирамидъ съ окружающими ихъ участками
ротоплазмы лежатъ уже ближе къ наружному широкому
онцу пирамиды. Сегментаціонная полость лежитъ эксцент-
ично т. е. ближе къ одному (анимальному?) полюсу яйца и
часто имѣетъ неправильную форму. Внутри полости нахо-
ится свертывающееся отъ дѣйствія реактивовъ содержимое.
акимъ образомъ пирамиды одной стороны бластулы гораздо
ороче и меньше пирамидъ другой. Изъ этого описанія я за-
лючаю, что дробленіе идетъ у телифона тѣмъ-же путемъ,
акъ у пауковъ, но оно является, въ отличіе отъ послѣднихъ,
равномѣрнымъ по крайней мѣрѣ въ послѣднихъ стадіяхъ.

2. Въ слѣдующей изъ наблюдавшихся мною стадій пира-
иды слиты основаніями, но вершины ихъ еще явственно раз-
ичимы и вдаются въ сегментаціонную полость, имѣющую
кое же содержимое, какъ и въ предыдущую стадію, при-
мъ отъ внутреннихъ концовъ пирамидъ отдѣляются желточ-
ые шарики, какъ кучками, такъ и по одному—иначе говоря,

начинается заполненіе сегментаціонной полости. Клѣточныхъ элементовъ нѣтъ въ пирамидахъ, но на поверхности яйца имѣются. рѣдко лежащія и равномѣрно по поверхности яйца распредѣленныя клѣтки бластодермы. Клѣтки эти имѣютъ въ разрѣзѣ неправильно треугольную форму, довольно высоки и вдаются своимъ тѣломъ вглубь между желточными шариками, такъ что наружная поверхность клѣтки лежитъ въ одинъ уровень съ наружной поверхностью желтка.

3. Пирамиды слиты и границы ихъ изчезли совершенно; сегментаціонная полость совершенно заполнена желткомъ. Поверхность же покрыта болѣе часто лежащими плоскими клѣтками блистодермы, прилежащими къ желтку извнѣ, о не погруженными въ него, какъ въ предыдущую стадію.

4. Зародышъ представляетъ собой пластинку, покрывающую большую или меньшую часть яйца, а прочая часть яйца покрыта плоскими клѣтками бластодермы, или ветеллоцитами, подъ которыми лежатъ желточныя ядра. Мѣстами, ясно наблюдается процессъ возникновенія этихъ ядеръ, resp. клѣтокъ, путемъ погруженія клѣтокъ бластодермы въ желтокъ, причемъ погрузившіяся клѣтки сначала образуютъ кучки изъ 3—4 клѣтокъ, свѣтлыхъ и богатыхъ протоплазмой и съ округлымъ ядромъ. Кучки эти лежатъ непосредственно подъ слоемъ вителлоцитовъ, а въ болѣе глубокихъ слояхъ желтка находимъ типичныя желточныя ядра неправильной формы, вслѣдствіе сдавливанія, и сильно красящіяся.

Въ этой стадіи собственно можно отличить на имѣющемся у меня матерьялѣ три фазы *).

А. — зародышъ состоитъ изъ сзади лежащаго небольшого пятна съ бугоркомъ (cumulus prinutivus) и лежащаго впереди большого пятна. В.—оба пятна слиты на срединной линіи и бугорокъ еще замѣтенъ. С.—оба пятна слиты вмѣстѣ и бугорокъ сглаживается. Оба пятна состоятъ изъ верхняго слоя цилиндрическихъ клѣтокъ эктодермы и подъ нимъ лежа

*) Къ несчастію извнѣ яйца этой стадіи были покрыты образовавшимся подъ оболочкой при обработкѣ и свернувшимся эксудатомъ, такъ что форма зачатка пришлось возстановить сопоставленіемъ серіи разрѣзовъ.

щаго внутренняго слоя, а прочая поверхность яйца покрыта плоскими вителлоцитами. Подъ цилиндрическими клѣтками задняго пятна лежитъ скопленіе клѣтокъ, обусловливающее приподниманіе поверхностнаго слоя въ видѣ бугорка. Клѣтки эти энергично поглощаютъ частички желтка. Форма передняго пятна, обыкновенно болѣе широкаго въ его задней части, представляетъ, повидимому какъ и у Phrynidae, значительныя колебанія.

Въ задней части пятна имѣется слегка углубленный пунктъ, котораго поверхностныя клѣтки не цилиндричны, а имѣютъ такую же округлую форму, какъ и кучка клѣтокъ, лежащая непосредственно подъ ними. Пунктъ этотъ представляетъ собой, очевидно, мѣсто образованія внутренняго пласта, (мезоэнтодермы), а углубленіе это представляетъ остатокъ бластопора, имѣющаго въ отличіе отъ пауковъ не щелевидную форму, какъ это описано мною для Agroeca haglundii (1892), а форму ямки.

Въ передней части пятна между клѣтками внутренняго пласта уже можно отличить два рода клѣтокъ.

Ближайшія къ эктодермѣ клѣтки меньше, часто вытянуты, а равно бываетъ вытянуто ихъ ядро. Это, очевидно, клѣтки будущей мезодермы. Ближе къ желтку встрѣчаются рѣдко лежащія, болѣе крупныя, округлыя или неправильной формы клѣтки съ большимъ округлымъ зернистымъ ядромъ. Эти клѣтки я считаю за энтодермическія. Иногда онѣ слегка погружены въ желтокъ и заглатываютъ его крупинки.

Впрочемъ, процессъ питанія насчетъ желтка въ начальныхъ стадіяхъ, повидимому, свойственъ всѣмъ клѣткамъ внутренняго пласта, а вообще клѣтки мезо и энтодермы не только въ этой стадіи, но и въ позднѣйшихъ не всегда ясно отличимы.

Желточныя ядра подъ зародышемъ болѣе многочисленны, чѣмъ въ прочихъ частяхъ желтка. У одного зародыша въ его передней части клѣтки внутренняго пласта глубоко заходили въ желтокъ и представляли картину черезвычайно энергичнаго фагоцитоза желтка, но такой сильный фагоцитозъ,

съ которымъ мы встрѣтимся и на слѣдующихъ стадіяхъ, я считаю не совсѣмъ нормальнымъ явленіемъ.

Что касается до cumulus primitivus, то, обращая вниманіе на то, что онъ свойственен телифонидамъ и паукамъ, у которыхъ нѣтъ ранняго обособленія полового зачатка, и отсутствуетъ у скорпіоновъ и фалангидъ, у которыхъ имѣется такой зачатокъ, невольно приходитъ вопросъ, не представляютъ-ли клѣтки, лежащія подъ cumulus половой зачатокъ, который, однако, въ дальнѣйшихъ стадіяхъ присоединяется къ мезодермѣ и дѣлается неотличимымъ (при нашихъ средствахъ изслѣдованія) отъ клѣтокъ этого пласта. У клещей, у которыхъ нѣтъ cumulus, Вагнеръ, все-таки не нашелъ правда ранняго обособленія половыхъ клѣтокъ, но считаетъ это обособленіе вѣроятнымъ.

5. Зародышъ состоитъ изъ небольшой головной лопасти съ выпуклымъ переднимъ и заднимъ краями, 5 сегментовъ, изъ коихъ 2 переднихъ раздѣлены на правую и лѣвую половины, и большой хвостовой лопасти, съ выпуклымъ заднимъ краемъ и слегка вогнутымъ переднимъ. Эктодерма въ области обоихъ лопастей и сегментовъ состоитъ изъ высокихъ цилиндрическихъ клѣтокъ, а въ промежуткахъ между ними изъ плоскихъ.

Въ болѣе раннихъ фазахъ этой стадіи сегменты короче, а промежуточные участки изъ плоскихъ клѣтокъ длиннѣе, чѣмъ въ болѣе позднихъ.

Мезодерма въ хвостовой лопасти многослойна. Впрочемъ, внутренній пластъ хвостовой лопасти представляетъ собой не только мезодерму, но и отчасти энтодерму, какъ увидимъ ниже. Позже въ передней части хвостовой мезодермы этой стадіи намѣчаются еще три сегмента, которымъ нѣтъ еще соотвѣтствующихъ дѣленій эктодермы. Мезодермическія клѣтки заднихъ сегментовъ расположены въ безпорядкѣ, а въ переднихъ сегментахъ и головной лопасти—въ одинъ слой.

Мѣстами иногда замѣчается поѣданіе желтка клѣтками, которыя вѣроятнѣе принять за мезодермическія и которыя подъ головной лопастью могутъ глубоко внѣдриться въ желтокъ. Ядра такихъ клѣтокъ дѣлаются грубо ячеистыми т. е.

ихъ хроматинная сѣть утолщена и сильно красится. Слабый фагоцитозъ, вѣроятно, явленіе мормальное, но часто наблюдаемое чрезвычайное развитіе этого процесса и притомъ преимущественно въ области головной лопасти, вѣроятно, ненормальное явленіе; тѣмъ болѣе, что этого явленія не наблюдается у зародышей, достигшихъ болѣе позднихъ стадій, а равно не наблюдается и результатовъ такого сильнаго фагоцитоза въ видѣ перегруженныхъ желткомъ клѣтокъ. Между мезодермическими фагоцитами около мезодермическихъ сегментовъ наблюдаются богатыя протоплазмой, неправильной формы большія клѣтки съ крупными мелкозернистыми ядрами съ 1—2 ядрышками. Клѣтки эти представляютъ собой часть энтодермическаго зачатка. У пауковъ энтодерма, по моимъ наблюденіямъ (1892), представлена съ одной стороны такими же разбросанными по периферіи желтка клѣтками (диффузый зачатокъ эпителія слѣпыхъ отростковъ и печеночныхъ мѣшковъ) и еще заднимъ зачаткомъ, трудно отличимымъ отъ мезодермы хвостовой лопасти (зачатокъ тонкой кишки, клоакальнаго мѣшка и мальпигіевыхъ сосудовъ). У зародышей фалангидъ этотъ послѣдній зачатокъ отсутствуетъ, какъ отсутствуетъ клоакальный мѣшокъ и мальпигіевы сосуды у взрослыхъ фалангидъ, но за то эктодермическая задняя кишка у нихъ развита сильнѣе, чѣмъ у пауковъ. Телифониды отчасти примыкаютъ въ этомъ отношеніи къ паукамъ.

На спинной сторонѣ позади хвостовой лопасти подъ вителлоцитами наблюдается кучка округлыхъ съ зернистыми ядрами и 1—2 ядрышками клѣтокъ, причемъ нѣкоторыя изъ нихъ начинаютъ дегенерировать, а именно ядра измѣняютъ форму и начинаютъ красится гомогенно. Возможно, что мы имѣемъ дѣло съ остаткомъ слабо выраженнаго спинного органа, который найденъ мною у Pholcus въ видѣ типичнаго полаго впячиванія клѣтокъ спинной поверхности, а съ Pholcus телифониды, какъ увидимъ, представляютъ наибольшее сходство, въ своемъ развитіи.

6. Зародышъ состоитъ изъ головной лопасти съ выпуклымъ переднимъ краемъ и срединной выемкой на заднемъ краѣ, 8 сегментовъ, раздѣленныхъ на двѣ половины,

болѣе или менѣе раздвинутыя и особенно широко въ задней части, и хвостовой лопасти, которая впереди продолжается въ двѣ еще несегментированныя, но прилежащія къ заднимъ сегментамъ своимъ переднимъ краемъ боковыя пластинки. Такимъ образомъ послѣдующіе сегменты уже при самомъ своемъ возникновеніи оказываются раздѣленными на правую и лѣвую половины. Передній сегментъ меньше другихъ и въ начальныхъ фазахъ этой стадіи его эктодерма не отдѣлена отъ эктодермы головной лопасти, почему я заключаю, что онъ, какъ и у пауковъ, составляетъ сначала съ ней одно цѣлое. Слѣдующія 5 головогрудныхъ сегментовъ гораздо больше обдоминальныхъ.

Имѣются зачатки хелицеръ, пединальпъ и первой пары ногъ. Первыя имѣютъ характеръ низкихъ бугорковъ, вторыя—коническихъ, высокихъ, первоначально загнутыхъ кнаружи придатковъ, третьи—широкихъ и плоскихъ бугорковъ

Промежутокъ между половинками сегментовъ и лопастями покрытъ тонкой эктодермой, а эктодерма лопастей и сегментовъ представляется весьма своеобразной: она черезвычайно утолщена и ядра клѣтокъ расположены въ нѣсколько слоевъ ближе къ наружной поверхности, тогда какъ около внутренней поверхности остается свѣтлый несодержащій ядеръ слой, напоминающій волокнистый слой (Faserschicht) гангліозныхъ зачатковъ. Эктодерма конечностей представляетъ тотъ же характеръ. Мезодерма почти всюду однослойна и только въ хвостовой лопасти неравномѣрно многослойна. Образованіе конечностей сопровождается образованіемъ целомическихъ полостей, происходящимъ въ головогруди совершенно своеобразно. При возникновеніи конечности однослойная мезодерма принимаетъ участіе въ образованіи бугорка, и такимъ образомъ возникаетъ полость, которая съ одной стороны ограничена желткомъ, а съ другой мезодермой, тѣсно прилежащей къ эктодермѣ. Эта полость и есть целомъ, но замыканіе его со спинной стороны произойдетъ въ послѣдующихъ стадіяхъ черезъ заворачиваніе наружнаго края мезодермической однослойной пластинки. Такое видоизмѣненіе образованія целомических полостей, свойственно только головогруднымъ сегментамъ, и обусловливается, очевидно, тѣмъ, что клѣтки мезодер-

мическаго зачатка размножаются сравнительно медленно, а протяженіе зачатка вслѣдствіе его внѣдренія въ полость конечности весьма значительно, и въ результатѣ зачатокъ остается однослойнымъ, а слѣд. не можетъ имѣть мѣста обычный способъ образованія целома, путемъ разщепленія мезодермическаго зачатка. Хотя прочіе торакальные сегменты не имѣютъ еще явственныхъ торакальныхъ конечностей, но на разрѣзатахъ видно, что наружный край каждаго сегмента слегка приподнятъ и подъ нимъ началось образованіе целомической полости. Подъ хвостовой лопостью наблюдается на срединной линіи кучка рыхло лежащихъ клѣтокъ энтодермы задняго зачатка, а клѣтки диффузнаго зачатка энтодермы лежатъ обыкновенно въ области целомическихъ полостей, но метамернаго расположенія ихъ незамѣчено. Поѣданіе желтка мезодермическими клѣтками продолжается какъ и въ предыдущей стадіи, а у нѣкоторыхъ, вѣроятно, ненормальныхъ зародышей достигаетъ громаднаго развитія около срединной линіи головной лопасти. Фагоциты при этомъ сливаютси часто по нѣскольку и одну многоядерную массу и, повидимому, вмѣстѣ съ желткомъ поѣдаютъ и желточныя ядра. Я напомню, что у пауковъ желточныя ядра еще вполнѣ жизнеспособныя, по моимъ наблюденіямъ (1898), заглатываются цѣликомъ клѣтками диффузнаго зачатка энтодермы. Это обстоятельство и было источникомъ ошибки Бальфура, Лоси (Locy) и моей, когда мы приняли, что желточныя клѣтки идутъ на образованіе эпителія средней кишки. У телифоновъ этого процесса при заглатываніи желтка эпителіемъ кишечника не наблюдается.

7. Слѣдующая стадія различается отъ предыдущей числомъ сегментовъ, а именно ихъ 9, и числомъ конечностей, а именно заложены всѣ 4 пары ногъ, въ видѣ бугорковъ, направленныхъ вершиной кнаружи и кзади. Наибольшей величины достигаютъ педипальпы, а хелицеры—меньше всѣхъ. Половины заднихъ сегментовъ еще шире раздвинуты, чѣмъ въ предыдущую стадію. Эктодерма носитъ тотъ же характеръ, но въ переднихъ сегментахъ ковнутри отъ зачатка конечностей обособляется слегка углубленное утолщеніе — зачатокъ будущаго ганглія. Такимъ образомъ ганглій и конеч-

ность головогруднаго сегмента первоначально являются въ видѣ общаго утолщенія эктодермы, позже разбивающагося на наружную часть—конечность и внутреннюю—ганглій. Точно также утолщенная эктодерма головной лопасти представляетъ зачатокъ двухъ гангліевъ.

Мезодерма головной лопасти и абдоминальныхъ сегментовъ дѣлается многослойной, т. е. подготовляется образованіе целомическихъ полостей. Въ мезодермѣ боковыхъ пластинокъ хвостовой лопасти намѣчены еще два сегмента. На наружномъ краѣ головогрудныхъ сегментовъ начинается заворачиваніе мезодермы для образованія замкнутой целомической полости, но ранѣе этого мезодермическіе участки головогрудныхъ сегментовъ одной стороны соединяются между собой, такъ что возникающія целомическія полости этихъ сегментовъ одной стороны ab origine стоятъ между собой въ сообщеніи.

Энтодерма въ нѣкоторыхъ сегментахъ иногда располагается надъ целомическими полостями уже непрерывнымъ слоемъ, но при послѣдующемъ развитіи когда вслѣдъ за разрастающимися мезодермическими сегментами энтодермическія клѣтки будутъ распространяться по всей периферіи желтка, это непрерывное расположеніе теряется и даже при вылупленіи зародыша въ слѣпыхъ отросткахъ и печеночныхъ мѣшкахъ нѣтъ еще сплошного эпителіальнаго слоя, а клѣтки его распредѣлены диффузно.

Въ остальномъ эта стадія покуда сходна съ предыдущей.

8. Эта стадія представляетъ полную аналогію со стадіей, наблюдаемой у Pholcus (cp. fig. 3, pl. XXI. Schimkewitsch. 1885) и у Dolomedes (Pappenheim, 1903) между пауками, а именно правая и лѣвая половина зародыша чрезвычайно раздвинуты въ средней части его, а хвостовая лопасть вмѣстѣ съ ближайшими къ ней абдоминальными сегментами направлена впередъ и лежитъ своимъ выпуклымъ краемъ впередъ и вогнутымъ назадъ, такъ что передній край хвостовой лопасти лежитъ на уровнѣ задней пары ножекъ. Положеніе задняго конца зародыша напоминаетъ такимъ образомъ положеніе заднихъ сегментовъ у зародышей у высшихъ ракооб-

разныхъ и скорпіоновъ. Общее число сегментовъ, не считая головной и хвостовой лопасти, 15 т. е. 6 головогрудныхъ+9 абдоминальныхъ, но подъ хвостовой лопастью намѣчены въ мезодермѣ еще сегменты (у Pholcus — всего 17); абдоминальныя ножки отсутствуютъ. Головная лопасть подѣлена срединной прослойкой болѣе тонкой эктодермы на двѣ половины: правую и лѣвую, причемъ каждая изъ нихъ извнѣ кажется слитой съ соотвѣтствующей половиной перваго сегмента, но на продольныхъ разрѣзахъ можно еще отличать границу между ними. Во всякомъ случаѣ, мы видимъ уже начало образованія головогруди.

Хелицеры направлены взади и малы, а прочія конечности направлены ковнутри и значительно выросли. Между 1-ой и 2-ой парами ногъ лежитъ въ каждой сторонѣ боковой органъ, но онъ значительно менѣе, чѣмъ у Phrynidae, и не представляетъ углубленія, а наоборотъ его высокія, свѣтлыя, цилиндрическія клѣтки выдаются наружными концами надъ поверхностью тѣла въ видѣ коническаго бугорка. Протоплазма ихъ кажется исчерченной по продольной оси клѣтки, вѣроятно, вслѣдствіе своеобразнаго расположенія накопляющагося въ клѣткахъ секрета. Абдоминальный зачатокъ состоитъ изъ 3 большихъ и длинныхъ сегментовъ, 3 покороче и 3 еще покороче. Хвостовая лопасть имѣетъ форму ленты, выгнутой спереди, вогнутой сзади и отдѣляющей на своихъ концахъ новые сегменты. Она представляетъ такимъ образомъ хвостовую лопасть sensu str. и въ тоже время заднія части неразчлененныхъ боковыхъ пластинокъ. Въ головной лопасти зачатки гангліевъ выражены еще яснѣе, а на поверхности ихъ, а равно и торакальныхъ гангліевъ, обозначаются по нѣсколько мелкихъ углубленій. Углубленія эти возникаютъ въ видѣ свѣтлыхъ пунктовъ, въ области коихъ происходитъ усиленное размноженіе ядеръ, а потомъ на поверхности обозначается небольшое воронкообразное углубленіе, которое однако въ глубь не идетъ, но вслѣдствіе усиленнаго размноженія клѣтокъ этого пункта онѣ вдаются въ глубь зачатка въ видѣ плотныхъ шнуровъ, у коихъ ядра расположены по периферіи шнура, а центральная часть свободна отъ ядеръ

(ср. скорпіона). Въ передней части головной лопасти имѣется съ каждой стороны по ямкѣ достигающей уже весьма значительныхъ размѣровъ. На днѣ ямки имѣются такія же воронковидныя углубленія, какъ и на прочей поверхности гангліознаго зачатка.

Прочіе головогрудные гангліи обособлены рѣзче, тоже имѣютъ мелкія воронковидныя углубленія, а равно начинается обособленіе переднихъ абдоминальныхъ гангліевъ. Въ головной лопасти имѣются двѣ целомическія полости, уже стоящія въ сообщеніи съ полостями сегмента хелицеръ, а черезъ нихъ и съ прочими целомическими полостями головогруди причемъ въ сегментѣ хелицеръ полости правой и лѣвой стороны тоже уже стоятъ между собой въ сообщеніи.

Въ конечностяхъ целомическія полости доходятъ до самаго ихъ конца.

Въ обдоминальныхъ сегментахъ полости одной и той же стороны еще раздѣлены въ трехъ заднихъ, а полости переднихъ уже сообщаются между собой и съ полостью задняго головогруднаго сегмента своей стороны. Образованіе целомическихъ полостей въ абдоминальныхъ сегментахъ происходить слѣдующимъ образомъ. Клѣтки мезодермы располагаются сначала неравномѣрно многослойно, а потомъ въ каждомъ сегментѣ мезодерма дѣлится на двѣ пластинки: наружную, многослойную, и внутреннюю, состоящую изъ одного слоя плоскихъ весьма немногочисленныхъ сначала клѣтокъ. Такимъ образомъ, наружная пластинка мезодермы временно является многослойной, а потомъ при разростаніи сегмента обѣ пластинки оказываются однослойными.

Въ головогруди начинается разростаніе уже мезодермы и слѣд. целомическихъ полостей на бока зародыша. Тамъ, гдѣ оканчивается верхній край мезодермической пластинки наблюдается свободныя мезодермическія клѣтки—будущіе лейкоциты, но фагоцитоза желтка въ такой формѣ, какъ это описано для предыдущихъ стадій, въ этой стадіи не происходитъ, и въ желткѣ имѣются только желточныя ядра

Процессъ разростанія мезодермы на бока и на спинную поверхность и процессъ утолщенія эктодермы, т. е. замѣны

плоскихъ вителлоцитовъ цилиндрическими клѣтками, идутъ параллельно, а равно вмѣстѣ съ мезодермой распространяются прилежащія къ ея висцеральному листку клѣтки энтодермы. Такимъ образомъ разростаніе всѣхъ трехъ пластовъ идетъ параллельно, и верхній край ихъ находится приблизительно на одномъ горизонтальномъ уровнѣ.

Затѣмъ, вплоть до вылупленія въ моемъ распоряженіи не было промежуточныхъ стадій.

9. Въ моментъ вылупленія Thelyphonus по внѣшней формѣ значительно приближается къ взрослому. Характерно, однако, присутствіе на концѣ ножекъ вмѣсто крючковъ, колоколообразныхъ присосокъ, коихъ внутренняя поверхность усажена коническими шипиками. Придатки эти, похожія на вантузы нѣкоторыхъ клещей и служатъ очевидно для прикрѣплѣнія къ тѣлу матери. Хелицеры имѣютъ форму коническихъ бугорковъ, а педипальпы — еще безъ клешней и отличаются отъ ножекъ меньшей толщиной. Постабдоменъ—не обособленъ, ибо его членики, хотя и выражены, но по виду не отличаются отъ абдоминальныхъ. Хвостовой придатокъ имѣется. Въ этой формѣ молодой телифонъ подвергается нѣсколькимъ линькамъ, во время коихъ развиваются половые органы, железы выдѣляющія муравьиную кислоту; доразвиваются легкія, а вантузы ножекъ замѣняются крючками (2 главныхъ и 1 придаточный); педипальпы получаютъ клешни; 3 заднихъ абдоминальныхъ сегмента обособляются отъ 9 предыдущихъ въ видѣ постабдомена; на хитинѣ появляются перетяжки между члениками этихъ частей, а равно съ ясностью выступаютъ линзы среднихъ, а также и боковыхъ глазъ, и молодой телифонъ получаетъ окрашенный въ зеленовато-буроватый цвѣтъ хитиновый покровъ (10 стадія). Вернемся къ предыдущей стадіи (9).

Въ головогруди всѣ ганглія слились въ одну массу, которой форма уже близка къ таковой взрослаго. Въ этой массѣ можно отличить затылочную часть съ нѣсколько иными клѣтками, глазныя гангліи, гангліи хелицеръ, педипальпъ и ножекъ. Въ глазныхъ гангліяхъ, а равно въ прочихъ головогрудныхъ гангліяхъ имѣются внутри явственныя полости. Обѣ полости

глазныхъ гангліевъ представляютъ собой непосредственное продолженіе слившихся своими наружными частями углубленій головной лопасти. Эти углубленія вполнѣ соотвѣтствуютъ затылочнымъ ямкамъ (Scheitelgrube) скорпіона, но ихъ правильнѣе было бы назвать лобными ямками (Frontalurube). Онѣ даютъ начало глазнымъ гангліямъ съ ихъ полостямъ, среднимъ глазамъ, а ихъ наружная слитая вмѣстѣ часть образуетъ складку, отдѣляющую лобный выступъ отъ сидящихъ подъ нимъ хелицеръ. Полости наиболѣе значительны по размѣрамъ въ глазныхъ гангліяхъ, въ гангліяхъ педипальпъ, а потомъ хелицеръ, но полости въ гангліяхъ ножныхъ малы и скоро изчезаютъ. Вначалѣ полости гангліевъ не замкнуты и открываются на нижней (гангліи ножные) или на боковой (гангліи хелицеръ) поверхности ганглія. Вѣроятно, всѣ гангліи головогруди при развитіи получаютъ такія-же эктодермическія углубленія, какъ и глазные гангліи, а означенное отверстіе гангліозной полости на поверхности ганглія обозначаетъ то мѣсто, гдѣ ганглій долѣе всего былъ связанъ съ эктодермой и гдѣ полость эта до отшнуровыванія ганглія открывалась наружу, какъ еще открываются лобныя ямки глазныхъ гангліевъ.

Клѣточная часть гангліевъ при вылупленіи обнаруживаетъ явственный составъ изъ плотныхъ шнуровъ, которыхъ нижніе концы довольно далеко отстоятъ другъ отъ друга. Потомъ это расположеніе, какъ и полости въ гангліяхъ изчезаетъ. На верхней стѣнкѣ лобной ямки формируются зачатки среднихъ глазъ: эктодерма впячивается и образуетъ два первоначальные сообщающихся внизу между собой бокала; верхняя и внутренняя стѣнка каждаго бокала (ретинальная) утолщается, а нижняя и наружная дѣлаются однослойной и тонкой. Потомъ полость бокаловъ отдѣляется отъ полости лобной ямки, и глаза отшнуровываются отъ нижней стѣнки лобнаго отростка. Когда глаза приблизятся къ его верхней стѣнки, тамъ закладывается стекловидное тѣло, въ видѣ первоначальнаго общаго для обоихъ глазъ утолщенія эктодермы. Боковые глазки возникаютъ при послѣдующихъ линькахъ въ видѣ простыхъ утолщеній эктодермы. Утолщенія

эти представляютъ собой зачатокъ ретинальной части бокала, а наружная стѣнка его образуется черезъ разростаніе непосредственно къ ретинальному зачатку прилежащихъ клѣтокъ эктодермы, охватывающихъ ретинальный зачатокъ кольцомъ и постепенно спускающихся къ мѣсту вхожденія нерва. Въ общемъ развитіе боковыхъ глазъ напоминаетъ таковое у скорпіона. Эктодерма между основаніями хелицеръ и педипальпъ вдается вглубь и образовавшееся углубленіе при помощи вертикальнаго желобка, лежащаго между обѣими хелицерами, сообщается съ устьемъ лобной ямки. Означенное лежащее между хелицерами и педипальпами впяченіе эктодермы представляетъ собой зачатокъ внутренняго скелета и сзади раздѣляется на три выступа: два боковыхъ и одинъ срединный—непарный, отходящій отъ верхней стѣнки общаго впяченія. Къ этому выступу прикрѣпляется непарная мышца, идущая къ верхней стѣнки глотки (pharynx), лежащей подъ этимъ выступомъ, а равно къ этому послѣднему прикрѣпляются парныя мышцы, идущія отъ этого выступа къ спинной стѣнкѣ головогруди. Абдоминальная нервная система состоитъ изъ двухъ группъ ганглiевъ: передней, присоединяющейся потомъ къ головогрудной массѣ и задней, образующей абдоминальную ганглiозную массу взрослаго. Обѣ группы соединены довольно тонкими, но имѣющими все еще явственное клѣточное строеніе комиссурами. Въ мѣстѣ ганглiевъ зачатки правой и лѣвой стороны слиты, а въ мѣстѣ комиссуръ раздѣлены. Въ образованіи абдоминальной массы принимаютъ участіе по крайней мѣрѣ ганглiи 5 послѣднихъ сегментовъ, и слѣдъ сліянія этой массы изъ этого числа ганглiевъ можно еще отличить и въ позднѣйшей стадіи (10). Нервная цѣпочка въ эту стадію лежитъ въ первичной полости (Schizocoel), и между ея стволами всегда циркулируютъ кровяныя клѣтки.

При вылупленіи зародыша мезодерма сохраняетъ наиболѣе примитивныя отношенія въ задней части брюшка. Тамъ сохраняются явственныя целомическія полости, которыя сходятся на срединныхъ линіяхъ брюшной и спинной стороны. Подъ плевральнымъ листкомъ мезодермы развились

характерныя для Arthropoda и высшихъ червей 4 продольныя мышцы: двѣ брюшныя и двѣ спинныя. На брюшной сторонѣ целомическія полости сближаются между нервной цѣпочкой и зачаткомъ средней кишки s. str., но между этими органами и брюшными мезентеріями, отстоящими на нѣкоторыми разстояніи другъ отъ друга—находится первичнополостной непарный синусъ. По бокамъ нервной цѣпочки подъ целотеліемъ плевральнаго листка мезодермы лежитъ съ каждой стороны еще по участку первичной полости, въ которомъ и помѣщаются легкія. На спинной сторонѣ между мезентеріями лежитъ сердце, которое, судя по этому положенію, образуется также какъ и у пауковъ, по моимъ и другимъ наблюденіямъ, т. е. черезъ видоизмѣненіе спинного мезентерія.

Эктодермическія клѣтки на срединной линіи въ видѣ весьма удлинненыхъ столбиковъ, и къ внутренней поверхности эпителія прикрѣпляется рядъ волоконъ, поддерживающихъ сердце (Befestigungsapparat). Однако, сердце только своей нижней половиной лежитъ въ целомѣ, а верхней половиной оно лежитъ въ первично полостномъ пространствѣ, образовавшемся между эктодермой и целотеліемъ плевральнаго листка. Эта полость въ передней части брюшка получаетъ все большее и большее развитіе, тянется по бокамъ зародыша на брюшную сторону, гдѣ она переходитъ въ боковыя первичныя полости, или окололегочныя лакуны.

Къ нижней половинѣ сердца прилежатъ двѣ болѣе глубоко лежащія целомическія полости, раздѣленныя подъ сердцемъ мезентеріемъ, вдающимся между правой и лѣвой половиной будущей печени. Въ этомъ мезентеріи залегаютъ два ряда мышечныхъ пучковъ прикрѣпляющихся однимъ концомъ къ сердцу, а другимъ—теряющихся между правой и лѣвой половинами будущей печени. Плевральный листокъ мезодермы отходитъ отъ боковой стѣнки сердца, раздѣляя полости целомическую и первичную, и въ немъ развиваются крыловидные мускулы. Между этими боковыми и нижними мускулами лежитъ нѣсколько паръ клѣточныхъ скопленій, вѣроятно возникшихъ набуханіемъ целотелія прилежащаго къ сердцу и,

какъ я предполагаю, служащихъ мѣстомъ образованія жировой ткани заполняющей постепенно целомъ. Другимъ источникомъ для образованія жировой ткани является два скопленія висцеральной мезодермы на брюшной сторонѣ по бокамъ средней кишки sensu str., откуда эта ткань распространяется и заполняетъ собой брюшные участки целома.

Въ задней части головогруди, гдѣ спинной сосудъ мѣстами шире даже, чѣмъ въ брюшкѣ, подъ нимъ также лежитъ участокъ целома, заполняющійся жировой тканью, а равно имѣются подъ плевральнымъ листкомъ мезодермы по бокамъ сердца первичныя полости. Въ стѣнкѣ сердца, на болѣе позднихъ стадіяхъ, можно отличить: наружный слой соединительнотканной adventitia и внутренній мышечный съ очень большими ядрами. Въ головогруди целомическая полость также постепенно заполняется жировой тканью, но ткань эта двоякаго происхожденія. Въ жировой головогрудной ткани пауковъ Ковалевскій отличаетъ мелкія клѣтки, образующія трабекуларную сѣть, и внѣдренныя въ ячеи этой сѣти болѣе крупныя фагоцитарныя клѣтки. Первыя развиваются in loco, вѣроятно, насчетъ целотелія, вторыя появляются въ видѣ двухъ рыхлыхъ кучекъ на уровнѣ первой пары ногъ.

Это большія, свѣтлыя, округлыя клѣтки съ 1, 2 и 3 ядрами, нѣсколько похожія на большія кровяныя клѣтки. Въ позднихъ стадіяхъ (10) два другихъ такихъ скопленія лежатъ впереди гангліозной массы кнаружи отъ основанія хелицеръ. Клѣтки эти возникаютъ, повидимому, тоже насчетъ целотелія головогруди. Уже въ этой стадіи можно отличить двоякаго рода кровяныя клѣтки: мелкія и крупныя. Послѣднія достигаютъ весьма значительной величины и являются, повидимому, фагоцитарными по преимуществу. Ихъ протоплазма, какъ и у пауковъ, часто образуетъ на поверхности складки и морщинки. Кровяныя клѣтки во всякомъ случаѣ встрѣчаются не только въ участкахъ первичной полости, но и въ целомическихъ. Въ конечностяхъ целомъ въ этой стадіи сохраняется въ видѣ узкихъ каналовъ, образованныхъ плоскими клѣтками целотелія и окруженныхъ обширной первичнополостной лакуной. Эндостернитъ и часть прикрѣпляющихся

къ нему мускуловъ возникаютъ вслѣдствіе вростанія паріетальнаго листка мезодермы съ каждой стороны между гангліозной массой и зачатками коксальныхъ железъ. Эндостернитъ является сначала въ видѣ скопленія мезодермическихъ клѣтокъ, не отличимыхъ отъ подходящихъ къ нему мышечныхъ элементовъ, но въ мѣстахъ схожденія нѣсколькихъ мышечныхъ пучковъ появляются видоизмѣненныя съ интенсивно красящимся ядромъ клѣтки. Постепеннымъ измѣненіемъ эмбріональной мышечной ткани формируется въ позднѣйшей стадіи (10) волокнисто-клѣточная ткань эндостернита. Однимъ словомъ, развитіе его въ общихъ чертахъ сходно съ тѣмъ, что описано мною для пауковъ и скорпіона.

Коксальныя железы въ этой стадіи представляютъ собой два утолщенія плевральнаго прилежащаго къ гангліозной массѣ листка мезодермы, а въ утолщеніи залегаетъ извилистая съ широкимъ просвѣтомъ трубка, вѣроятно, возникшая въ видѣ впяченія плевральнаго листка. Между извилинами залегаютъ клѣтки, представляющія общую строму зачатка и дающія потомъ adventitia железы.

Въ головогруди сформирована передняя кишка, и средняя кишка образовала характерные слѣпые отростки. Въ брюшкѣ же еще богатая желткомъ средняя кишка вначалѣ не представляетъ раздѣленія на лопасти, но на брюшной ея стѣнкѣ обособляется посредствомъ внѣдренія двухъ боковыхъ складокъ средняя кишка s. str. въ видѣ желобка. Сплошнаго эпителія эти части еще не имѣютъ, и лишь диффузно лежащія клѣтки. Желобковидная средняя кишка кзади переходитъ въ тонкую кишку, имѣющую сплошной эпителіальный слой, развившійся изъ задняго зачатка энтодермы. По бокамъ въ своей задней части тонкая кишка образуетъ два выступа— зачатки мальпигіевыхъ сосудовъ, а затѣмъ слѣдуетъ расширеніе — зачатокъ клоакальнаго мѣшка. Далѣе кзади идетъ уже задняя кишка, которой ближайшая къ клоакальному мѣшку часть имѣетъ болѣе высокій, а конечная болѣе плоскій эпителій. Нѣкоторыя измѣненія, которыя претерпѣваютъ органы въ теченіе этой стадіи, мы разсмотримъ при описаніи послѣдней стадіи (10). Внѣшняя форма ея описана выше.

Въ эпидермисѣ конечностей, коихъ клѣтки достигаютъ громадной вышины и имѣютъ ядра около наружнаго своего края, еще въ предыдущую стадію, появляются удлиненныя плотныя кучки клѣтокъ, коихъ ядра лежатъ глубже въ толщѣ эпидермиса.

Кучки состоятъ изъ внутреннихъ болѣе крупныхъ клѣтокъ и наружныхъ болѣе мелкихъ. Въ послѣдней стадіи надъ этими кучками появляются волоски и сами они представляютъ собой трихогенныя кучки и въ то же время зачатокъ лежащихъ подъ волосками чувствующихъ клѣтокъ.

Средніе глазки получаютъ линзы, состоящія изъ наружнаго слоя желтаго хитина (cornea) и внутреннаго хитиннаго утолщенія (линзы собственно), глубоко вдающагося въ эпидермисъ, причемъ клѣтки стекловиднаго типа дѣлаются низкими и приплюснутыми. Пигментъ залегаетъ въ ретинальномъ слоѣ. Линзы боковыхъ глазковъ представлены слабыми утолщеніями хитина и пигментъ залегаетъ въ наружномъ тонкомъ слоѣ глазнаго бокала. Въ то время, какъ въ среднихъ глазкахъ ядра ретинальнаго слоя сосредоточены въ его наружной части, въ боковыхъ глазкахъ они лежатъ во внутренней части его.

Въ нервной системѣ передніе абдоминальные гангліи слились съ головогрудной массой, а въ головогрудныхъ гангліяхъ, начиная съ ганглієвъ хелицеръ, образуются въ задней части, каждаго съ обѣихъ сторонъ по скопленію крупныхъ гангліозныхъ клѣтокъ. Срединнаго зачатка (Mittelstrang) на имѣвшихся въ моемъ распоряженіи стадіяхъ не обнаружено. Сердце, вслѣдствіе заполненія целома жировой тканью и развитія первичной полости, оказывается лежащимъ исключительно въ этой послѣдней, но такъ какъ первичная полость, наблюдавшаяся въ предыдущую стадію на бокахъ брюшка, подвергается редукціи и сохраняется только въ видѣ 4 боковыхъ сосудовъ (венъ), то сердце оказывается лежащимъ въ участкѣ первичной полости, являющимся въ видѣ перикардіальной полости, принимающей легочныя вены. Эта послѣдняя полость не целомическая, какъ я предполагалъ раньше по отношенію къ паукамъ (1884), а первичная.

Стѣнка сердца образуетъ боковыя отверстія съ клапанами въ видѣ ввороченныхъ внутрь складокъ, причемъ каждая складка образуетъ передній и задній клапанъ соотвѣтствующаго отверстія (ср. Тарнани, 1891). Отмѣтимъ, что спинной сосудъ задней части головогруди, отличающійся, какъ указано, значительной шириной, на своемъ протяженіи имѣетъ косую перегородку, которая идетъ сверху и сзади—внизъ и кпереди и которая въ своей передней части т. е. ближе къ брюшной стѣнкѣ сосуда, прободена отверстіемъ съ клапанами.

Возможно, что эта перегородка представляетъ собой границу сердца, тѣмъ болѣе что въ задней части головогруди также имѣется кругомъ сосуда перикардіальная полость. Уже въ предыдущую стадію можно прослѣдить, что непосредственно за этой перегородкой спинной сосудъ спускается книзу и ложится надъ передней кишкой, а затѣмъ раздѣляется, и его вѣтви охватываютъ переднюю кишку и соединяются въ видѣ поперечнаго синуса, отъ котораго берутъ начало вѣтви, охватывающія съ боковъ переднюю часть гангліозной массы. На брюшной сторонѣ въ срединномъ первично-полостномъ синусѣ лежатъ железы, выдѣляющія муравьиную кислоту, часть эктодермическихъ половыхъ путей, а въ боковыхъ синусахъ зачатки легкихъ, имѣющіеся уже при вылупленіи и снабженные на своемъ наружномъ и верхнемъ краѣ характернымъ пунктомъ наростанія. Этотъ синусъ тонкой перегородкой целотелія отдѣленъ отъ вышележащаго синуса, представляющаго собой, повидимому, остатокъ целома и содержащаго нервную цѣпочку, другую часть эктодермическихъ половыхъ путей и половые зачатки. Кромѣ этого остается иногда участокъ целома между сердцемъ и средней кишкой (s. str.), но онъ на пути къ заполненію жировой тканью, а далѣе удерживаются участки целома въ задней части абдомена, по бокамъ сердца и кругомъ задней кишки. Абдоминальная нервная цѣпочка, первоначально лежащая въ первичной полости, вдается въ брюшной целомъ, причемъ облекающій ея целотелій даетъ оболочку ея, а иногда еще удерживается перемычка, связывающая эту оболочку съ целотеліемъ.

Половой зачатокъ представляетъ собой два тонкихъ шнура, лежащихъ по бокамъ нервной цѣпочки. Въ передней части эти шнуры тѣсно прилежатъ къ целотелію одѣвающему боковые нижніе печеночные мѣшки и, вѣроятно, происходятъ насчетъ этого целотелія. Каждый шнуръ представляетъ собой слой периферическихъ мелкихъ фолликулярныхъ клѣтокъ и центральныя болѣе крупныя половыя клѣтки, встрѣчающіяся на поперечномъ разрѣзѣ шнура въ числѣ 1, 2 и даже 3. Спереди къ этимъ шнурамъ примыкаютъ эктодермическіе протоки. Начинаются они непарной частью тянущейся отъ отверстія кпереди и раздѣляющейся еще далѣе кпереди на два протока (восходящая часть). Потомъ эти протоки загибаются круто кзади, входятъ въ целомическій синусъ и примыкаютъ къ переднимъ концамъ половыхъ зачатковъ. Коксальныя железы въ теченіи предыдущей стадіи подвергаются нѣкоторымъ измѣненіямъ, а именно число извилинъ трубки возростаетъ, а равно временно исчезаетъ просвѣтъ трубки, вслѣдствіе того, что ея клѣтки увеличиваются въ вышинѣ и принимаютъ своеобразную форму: при основаніи клѣтки лежитъ ядро, затѣмъ идетъ протоплазматическая часть, содержащая крупныя вакуоли и заполняющая просвѣтъ трубки. Въ послѣдней стадіи элементы коксальныхъ железъ принимаютъ обычную форму невысокихъ довольно сильно-красящихся клѣтокъ, и трубка получаетъ снова широкій просвѣтъ. Въ передней части трубка коксальной железы слегка расширяется и къ ней примыкаетъ эктодермическій протокъ, открывающійся между 1 и 2 парой ногъ.

Съ внутренней стороны коксальной железы, тянущейся на весьма значительномъ протяженіи, къ ней прилежитъ и даже ею окружается полость выстланная плоскими клѣтками.

Полость эта возникаетъ, повидимому, вслѣдствіе того, что, когда паріетальный листокъ мезодермы вростаетъ сбоку между гангліозной массой и зачатками коксальной железы, то послѣдній изгибается и въ образованномъ имъ изгибѣ образуется полость, которая является такимъ образомъ первичной полостью. Спереди она сообщается съ полостями головогруди, а сзади съ околегочной лакуной, такъ что по

этому сосуду, надо думать, течетъ венозная кровь къ легкимъ, и съ физіологической точки зрѣнія онъ соотвѣтствуетъ glomerulus позвоночныхъ.

Въ абдоменѣ уже въ предыдущую стадію, вслѣдствіе вростанія висцеральнаго листка мезодермы, зачатокъ кишечника начинаетъ подраздѣляться на лопасти, а въ послѣдней стадіи обособленіе лопастей идетъ далѣе, и происходитъ развитіе жировой ткани между лопастями. Эпителій въ слѣпыхъ отросткахъ и въ печеночныхъ лопастяхъ представляетъ болѣе или менѣе непрерывный слой, и желтка въ полости кишечника мало, но зато въ эпителіальныхъ клѣткахъ залегаетъ масса экскреторныхъ зернышекъ представляющихъ продуктъ обмѣна въ энтодермическихъ клѣткахъ, заглотившихъ желтокъ. Тонкая кишка образуетъ съуженіе въ мѣстѣ впаденія мальпигіевыхъ сосудовъ, которые открываются въ кишку 3 парами отверстій. Такимъ образомъ первоначально простой зачатокъ мальпигіевыхъ сосудовъ, вѣроятно, подраздѣляется съ каждой стороны на три. Около мѣста впаденія въ кишку мальпигіевые сосуды образуютъ съ каждой стороны клубокъ, лежащій подъ жировой тканью кишки и обусловливающій самое съуженіе кишки. Выйдя изъ клубка сосуды тянутся вдоль задней, а потомъ средней кишки впередъ, а одна пара заходитъ даже въ головогрудь. За съуженной частью кишки слѣдуетъ клоакальный мѣшокъ съ плоскимъ эпителіемъ. Онъ лежитъ въ 8 и 9 сегментахъ брюшка. Въ мѣстѣ съуженія просвѣтъ кишки заполненъ разросшимися эпителіальными клѣтками, а въ полости клоакальнаго пузыря попадаются дегенерирующія клѣтки, вѣроятно, туда проталкиваемыя изъ съуженной части. А позднѣе, когда просвѣтъ тонкой кишки снова появляется, въ клоакальномъ мѣшкѣ находится скопленіе экскреторныхъ зернышекъ, сходныхъ съ таковыми клѣтокъ печоночныхъ придатковъ и спинныхъ отростковъ. За клоакальнымъ мѣшкомъ слѣдуетъ отдѣлъ съ зигзагообразнымъ просвѣтомъ, а за нимъ конечный отдѣлъ съ низкимъ эпителіемъ и толстой intima. Послѣдняя часть, конечно, эктодермическаго происхожденія, а что касается до ближайшей къ клоакальному мѣшку части, то ея происхожде-

ніе мнѣ покуда не ясно. Железы, выдѣляющія муравьиную кислоту, образуютъ въ этой стадіи въ конечной части расширенія, играющія роль резервуаровъ и уже содержащія секретъ.

Въ общемъ развитіе телифонидъ представляетъ соединеніе особенностей, характерныхъ для пауковъ, въ частности для Pholcus, съ особенностями, характерными для скорпіоновъ. Число-же особенностей исключительно имъ свойственныхъ, говоря вообще, невелико.

I.

Ueber die Regeneration der Flossen bei den Knochenfischen.

Von.

E. Suworoff.

(A. d. zoologischen Laboratorium d. K. Universität zu St. Petersburg).

Die Versuche wurden hauptsächlich an Carassius auratus vorgenommen und bestätigen im Allgemeinen die Beobachtungen Morgans. Die Flossen, sowohl die paarigen wie die unpaarigen, besitzen die Fähigkeit zu regenerieren. Das Wachsthum der Neubildungen geht in den der Basis des Flosse zunächst liegenden Theilen am energischsten vor sich. Nach erfolgtem Querschnitt geht das Wachsthum anfänglich auf der gesammten Schnittfläche gleichmässig vor sich; sodann beginnt das Wachsthum fur den Fall, dass die Flosse aus einzelnen Lappen bestand, sich in der Mitte zu verzögern; bei schiefen Schnitten erfolgt dasselbe ungleichmässig, indem das Regenerat in den der Basis der Flosse zunächst liegenden Theilen grösser ist. Ein Wachsthum an parallelen Linien, oder an solchen, welche mit der Längsaxe des Schwanzes zusammenenfallen, wurde nicht beobachtet. Das Regenerat zeigt, wie das Morgan bemerkt hat, die Tendenz, die erblich festgelegte Flossenform anzunehmen, noch ehe der Prozess der Regeneration zu Ende geführt ist. Dieser Factor genügt jedoch nicht, um einige Fälle von Regeneration zu erklären; man kann auch den von Morgan bestrittenen Factor der besseren Ernährung in Abhängigkeit von der Lage dez Schnittfläche u. a. m. zulassen. Merkwürdig ist, dass das Regenerat bei Carassius auratus nach und nach von der weissen Färbung zu dem dunkelpigmentierten Stadium übergeht, was an die postembryonale provisorische Färbung dieses Fischchens erinnert; darauf erst lagern sich die im Regenerat gebildeten Flossenstrahlen mehr oder weniger senkrecht zur Schnittfläche (dies bezieht sich hauptsächlich auf den mittleren, axialen

Abschnitt der Flosse), nehmen jedoch schliesslich wieder eine schiefe Lage ein, womit sie ihre normale Lagerung in der Flosse erreichen (Fig. 6).

Die Schwanzflosse von Carassius auratus besteht aus Bindegewebe, den knöchernen Strahlen und dem die Flosse umhüllenden Epithel, in welchem an verschiedenen Stellen Organe der Seitenlinie zerstreut liegen. Innerhalb des Bindegewebes verlaufen Gefässe und Nerven. Der Skeletttheil des Strahls repräsentiert ein knöchernes Gebilde, welches nur ein spärliches Qnantum von Kalksalzen und nur stellenweise wenige unregelmässig angeordnete Knochenzellen enthält; seiner Länge nach besteht der Strahl aus mehreren Gliedern, welche durch faseriges Bindegewebe mit einander verbunden sind (Fig. 12). Die während der Regeneration auftretenden histologischen Prozesse lassen sich im Wesentlichen auf Folgendes zurückführen: Die Wunde wird durch Wucherung des Epithels verdeckt: in der Umgebung der Wunde sammeln sich rothe Blutkörperchen an, welche bald darauf wieder verschwinden, indem sie zum Theil aus dem Inneren der Flosse in das Epithel übertreten (Fig. 8). Den distalen Abschnitt der regenerierenden Flosse erfüllen modifizierte Bindegewebszellen (Fig. 9), welche in der Folge in gewöhnliche Zellen übergehen. Der Knochen entwickelt sich auf kosten der herauswuchernden Elemente des Periostes an den übriggebliebenen Theilen des Strahles (Fig. 10). Der Strahl wird in Gestalt eines ununterbrochenen knöchernen Streifens angelegt, welcher sodann, durch die in Folge von Resorption des Knochens seitens des Elemente des Periostes (Fig. 11) erfolgte Bildung vou Gelenkstellen in einzelne Glieder zerfällt; die Elemente des Periosts dagegen werden znr Bildung einer faserigen, an Sehnengewebe erinnernde Masse verwendet, welche die Gelenkhöhle ausfüllt. Das Periost setzt sich von einem Gliede des Strahls ununterbrochen auf das nächste Glied fort und begrenzt die Gelenkhöhle von den Seiten her. Eine derartige Anlageweise der Strahlen dürfte vielleicht auch eine phylogenetische Bedeutung haben, indem sie darauf hinweist, dass die für Acanthopterygii characteristischen ungegliederten Strahlen eine, im Vergleich mit den gegliederten Strahlen, ältere Form repräsentieren.

Erklärung der Figuren.

Fig. 6. Die Figur stellt die Krümmung der Strahlen im Regenerat v. Carasius dar: *a b c d e* — Lage der Schnittfläche.

Fig. 7. Schematischer Querschnitt durch die Schwanzflosse desselben Fisches *ep* — Epthel. *os* — Strahl; *b* — faserige Zwischenlage; *w* — Innenraum eines Strahls; *i* — Zwischenraum zwischen zwei Strahlen; *a* — Arterie; *v* — Vene; *n* — Nervenstrang.

Fig. 8. Querschnitt durch das Ende einer regenerierenden Flosse desselben Fisches (3 Tage nach der Operation). Der Innenraum eines Strahls ist quer durchschnitten; es liegen im Zwischenraum zwischen den Strahlen noch Epithelschichten. Austritt der rothen Blutkörperchen — *k.* in das Epithel. Die übrigen Bezeichnungen wie vorher.

Fig. 9. Theil eines Längsschittes durch die regenerierende Schwanzflosse desselben Fisches (12 Tage nach der Operation). Modifizierte Bindegewebszellen— *b*; *v* — Gefäss; *ep* — innere Schicht epithelialer Zellen

Fig. 10. Längsschnitt durch die Schwanzflosse desselben Fisches (40 Tage: nach der Operation). Entwickelung des Knochens — *os*; *a* — Zellen des Periostes, welche Knochensubstanz auscheiden; *g* — eingeschlossene Zellen des Periostes.

Fig. 11. Theil eines ebensolchen Schnittes. Elemente des Periostes, welche an dem Ort der Gelenkbildung im Inneren der Knochensubstanz eingeschlossen sind.

Fig. 12. Normales Gelenk im Starhl von Perca fluviatilis.

II.

Zur Embryologie des Scorpio indicus.

Von I. Poljansky.

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der. K. Univ. St. Petersburg.)

Die Embryonen von *S. indicus* sind anfänglich sehr klein. Nachdem sie herangewachsen sind und dadurch den Uterus prall ausfüllen, erscheinen sie lange Zeit hindurch halb durchsichtig und erst wenn die Entwicklung ihrem Ende entgegengeht, werden sie den Embryonen anderer Scorpione ähnlich. Schon dieser Umstand führt auf den Gedanken, dass die Eier von *S. indicus* beim Beginn ihrer Entwicklung nicht so dotterreich sind, wie die Eier anderer Scorpione.

Das Studium von Schnitten ergab, dass hier beim Beginn der Entwicklung überhaupt kein Nahrungsdotter vorhanden ist. Im Laufe der Zeit jedoch, und zwar bald nach dem eben erwähnten Stadium, tritt im Innern des Keimes Dotter auf, dessen Quantität sich mit der fortschreitenden Entwicklung des Scorpions beständig vermehrt.

Die grösste Menge Dotter fand ich in den beiden zuletzt untersuchten Stadien: kurz vor der Geburt des jungen Scorpions und bald nach derselben.

Die Structur des Dotters ist bei *Scorpio indicus* anfänglich eine ganz andere als z. B. bei dem kaukasischen Scorpion. Er tritt nicht in Form von Dotterkörnchen auf, sondern in Gestalt einer dichten homogenen Masse. Es ist dies das Nährmaterial. welches in das Innere des Keimes eindringt, und hauptsächlich in der von Entoderm umgebenen Höhle, d. h. der Darmhöhle und zum Theil auch zwischen dem Ecto-Meso-und Entoderm abgelegt wird. Die etwas körnige Structur dieses Materials, wie sie für das geronnene Eiweiss, nicht aber für das Fett eigenthümlich ist, lässt vermuthen dass wir es hier noch nicht mit dem echten Nahrungsdotter zu

thun haben. Zweifelsohne verwandelt es sich in solchen, aber erst dann, wenn der Dotter von den Entodermzellen aufgenommen worden ist. Diese Zellen erweisen sich als mit ebensolchen characteristischen Dotterkugeln angefüllt, wie sie bei den Embryonen anderer Scorpione zur Beobachtung kommen.

Die Vermehrung der Dottermenge geht bei den Embryonen von *Scorpio indicus* jedoch nicht ununterbrochen vor sich. Auf einigen verhältnismässig späten Stadien beobachtete ich eine geringere Quantität von Dotter, als auf den vorhergehenden und nachfolgenden Stadien. Dieser Umstand kann augenscheinlich damit erklärt werden, dass die Assimiliation des Nährdottermaterials durch die Zellen auf diesen Entwicklungsstufen rascher vor sich ging, als dessen Eindringen in das Innere des Keimes, so dass ein Theil des früher abgelegten Dotters verbraucht wurde. Späterhin wird das Übergewicht der Zufuhr von Nährmaterial über dessen Verbrauch wieder hergestellt, und gegen das Ende der Entwicklung hin ist der Embryo von Dotter überfüllt.

Dotterzellen, wie sie bei den anderen Arten der Gattung beobachtet wurden, treten bei *Scorpio indicus* nicht auf. Die Ursache hiervon ist sehr gut begreiflich. Die Aufgabe dieser Zellen besteht im Aufnehmen und Assimilieren des Dotters und wird von den Zellen bis zur gehörigen Entwicklung der entodermalen Schicht durchgeführt, welche sodann diese Function übernimmt. Bei *Scorpio indicus* ist jedoch anfangs kein Dotter vorhanden. Er tritt erst nach der Entwicklung des Entoderms auf, und die ihn umgebenden Entodermzellen beginnen sofort ihn in sich aufzunehmen. Bei *Scorpio indicus* liegt demnach gar kein Bedürfniss nach besonderen Dotterzellen vor, welche aus diesem Grunde hier auch gänzlich fehlen.

Dafür beobachtet man bei *Scorpio indicus* eine enorme Anzahl von sich mit Dotter überfüllenden Leucocyten. Diese treten auf der Dorsalseite des Keimes, näher von seinem Hinterende, zwischen dem Ecto—und Entoderm auf und zwar ungefähr zur Zeit des Auftretens des Dotters; späterhin wandern sie zum Theil auch nach der Ventralseite hinüber. Gebildet werden die Leucocyten auf Kosten des Mesoderms, und sie verwandeln sich später in Blutkörperchen. Der Dotter füllt sie in grossen Quantitäten an, so dass die Leucocyten enorme Dimensionen und grösstentheils eine elyptische Gestalt annehmen. Der Dotter zerfällt hier nicht wie in den Entodermzellen in Kugeln oder Körner, und ein jeder Leucocyt stellt

einen massiven dichten Körper dar, welcher gleichmässig in seiner ganzen Dicke von Indigocarmin gefärbt wird. Dieser Dotter entsteht aus dem ausserhalb des Darmes befindlichen Nährmaterial, von welchem die Leucocyten umgeben sind und auf Kosten dessen sie sich nähren. Bei der Aufnahme durch die Leucocyten wird das Nährmaterial zu Dotter umgewandelt, wobei derselbe Process wiederholt wird, welcher sich in den Entodermzellen abspielt.

Es ist mir gelungen in dem Process der Assimilierung des Dotters durch die Entodermzellen bei *Scorpio indicus* eine Erscheinung zu beobachten, welche augenscheinlich auch hier zu den aussergewöhnlichen gehört. Auf den letzten Entwicklungsstadien der von Dotter überfüllten Entodermzellen des Darmes und der Leberschläuche erscheinen nämlich inmitten der gewöhnlichen Dotterkügelchen Vacuolen, welche eine verklebte, den Wänden der Vocuole nicht dicht anliegende Masse enthalten. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dies Dotter, welcher von den Zellen assimiliert wird und in Folge erlittener chemischer Umwandlungen seine gewöhnliche Structur verändert hat. Für die Dotternatur dieser Masse spricht der Umstand, dass sie durch Indigocarmin blau gefärbt wird, während der Grad der Färbung auf die in der Masse vorgegangenen Veränderungen hinweist: diese Färbung ist heller als bei dem eigentlichen Dotter und verschieden für die einzelnen Vacuolen, was seinen Grund in dem verschiedenen Grad der stattgefundenen Veränderungen haben kann.

Es ist mir nicht gelungen bei dem kaukasischen Scorpion das Vorhandensein solcher Vacuolen festzustellen, und bei keinem der Autoren ist von ihnen die Rede.

Es fragt sich nun woher und auf welche Weise das Nährmaterial, aus welchem der Dotter gebildet wird, in das Innere von *Scorpio indicus* eindringt

Das Nährmaterial wird von dem mütterlichen Organismus durch Vermittelung der Uteruswände geliefert, und sein Eindringien in den Keim wird in erster Linie durch das Vorhandensein einer Placenta ermöglicht, d. h. eine Gebildes, welches nicht nur bei den übrigen Arten von Scorpionen, sondern überhaupt bei allen typischen Arthropoden nicht vorhanden ist, und nur beim amerikanischen *Peripatus* von Kennel beobachtet und beschrieben worden ist.

Der Bau der Placenta von *Scorpio indicus* ist ausserordentlich einfach. Der Embryo liegt der inneren Uteruswand, in einer ziem-

lichen Ausdehnung der ventralen und theilweise auch der dorsalen Seite, dicht an. Auf der Ventralseite nimmt das Ectoderm des Embryos nicht nur an der Berührungsstelle mit dem Uterus, sondern fast auf seiner ganzen Ausdehnung eine abweichende Gestaltung an. Seine Zellen sind verhältnismässig grösser, enthalten einen sehr grossen Kern mit einer grossen Menge chromatischer Substanz und sind dicht an einander gelagert. Sie sind meistens nicht in einer Schicht angeordnet, sondern bilden entweder zwei regelmässige Schichten, oder eine unregelmässige zwei-oder mehrschichtige Zellanhäufung. Auf frühen Stadien legen sich ihnen dem Aussehen nach gleichgestaltete Mesodermzellen dicht an (S. Fig. *pe*). An der Dorsalseite ist die Berührungsweise von Embryo und Uterus eine eigenartige. Auf frühen Entwicklungsstadien sieht man meistens, wie von dem Embryo verschieden gestaltete Falten und Fortsätze ausgehen, deren Ränder den Uteruswandungen anliegen (*f.*).

Die in Berührung mit dem Uterus tretenden Theile der Fortsätze zeigen jene Eigenthümlichkeiten nicht, welche die ventrale Placenta auszeichnen. Die Ectodermzellen sind hier von geringer Grösse, zeichnen sich in keiner Weise von den Zellen anderer Bezirke der dorsalen und lateralen Oberfläche des Embryos aus und liegen nicht dicht an einander, sondern sind durch ihre protoplasmatischen Fortsätze mit einander verbunden.

Mit der Zeit wird übrigens der Unterschied zwischem dem ventralen und den übrigen Abschnitten des embryonalen Ectoderms allmählich ausgeglichen.

Ein Theil der inneren Uteruswand, welche mit der embryonalen Placenta in Berührung steht, vertritt die Rolle der mütterlichen Placenta, indem sie das Nährmaterial aus dem mütterlichen Organismus dem sich entwickelnden Embryo übermittelt. Im Bau der mütterlichen Placenta lässt sich im Vergleich mit den übrigen Abschnitten der inneren Uterusoberfläche, welche dem Embryo nicht anliegen, nicht die geringste Abweichung nachweisen (*pu*). Diese gesammte Oberfläche wird jedoch dadurch characterisiert, dass ihre Zellen kleiner sind als diejenigen der tieferen Schichten des Uterus, dass sie einen verhältnismässig grossen Kern mit einer bedeutenden Menge chromatischer Substanz besitzen und dass sie, mit wenigen Ausnahmen, nicht so sehr zusammengedrückt sind, wie die Zellen der äusseren Schlichten der Uteruswand. Die Dicke der von solchen Zellen gebildeten Schichten ist gegen das Vorderende

des Embryos zu eine ziemlich beträchtliche, wird aber dann allmählich geringer; nach dem Hinterende zu verschwinden diese Zellen grösstentheils ganz, und zwar zuerst auf der Dorsalseite, sodann zu beiden Seiten und bleiben nur an der Berührungsstelle der ventralen Placenta bestehen.

Der Zusammenhang des Embryos mit dem Uterus vermittelst einer Placenta bleibt jedoch nicht während des gesammten Processes der Embryonalentwicklung bestehen. Sehr bald beginnt die innerste Schicht des Uterus sich von letzterem abzuspalten, löst sich schliesslich ganz von ihm ab und schliesst sich dem Embryo an. Je weiter dieser Process der Ablösung vor sich geht, desto geringer wird nach und nach der Zusammenhang des Embryos mit dem Uterus und daher auch mit dem mütterlichen Organismus. Sehr merkwürdig sind solche Bilder, wo der mit dem Embryo in Berührung stehende Theil der Uteruswand, d. h. die mütterliche Placenta, sich fast auf seiner ganzen Ausdehnung von der Uteruswand abgelöst hat und sein Zusammenhang mit dem Uterus nur an der Stelle noch bestehen bleibt, wo dieser Theil mit dem Embryo bereits nicht mehr in Berührung steht.

Auf den letzten Entwicklungsstadien ist die Ablösung dieser von den inneren Schichten der Uteruswand gebildeten Hülle eine vollständige geworden und der Zusammenhang der Embryos mit dem Uterus ist aufgehoben. Trotzdem dauert das Zuströmen des Nährmaterials nach dem Innern des Embryos noch an, da das Quantum des in seinem Körper vorhandenen Dotters noch immer zunimmt. Nachdem die Verbindung vermittelst einer Placenta aufgehoben ist, bleibt nur noch die Annahme möglich, dass das Nährmaterial auf osmotischem Wege aus der Uterushöhle durch die Wandungen des Embryos hindurchdringt. Aber auch schon zu der Zeit, wo die Verbindung des Embryos mit dem Uterus noch nicht gänzlich unterbrochen ist, sondern nur durch die Loslösung der mütterlichen Placenta vom Uterus bedeutend eingeschränkt worden ist, spielt dieser Ernährungsmodus des Embryos wahrscheinlich schon eine wesentliche Rolle. Sobald man nun das Vorhandensein einer solchen Ernährungsweise annimmt, so muss man naturgemäss zugeben, dass sie auch bei voller Entwicklung und Thätigkeit der Placenta stattfindet, und dass die Ernährung des Embryos von allem Anfang an auf zweierlei Weise vor sich geht.

Um eine Uebermittelung grösserer Quantitäten von Nährmaterial nach dem Innern des Embryos zu ermöglichen, kommt es bediesem letzteren zum Auftreten merkwürdiger Bildungen an der dorsalen und an den lateralen Körperseiten. Es sind dies die obenerwähnten Falten und Fortsätze, deren Bestimmung augenscheinlich darin besteht, die aufsaugende Oberfläche zu vergrösseren (*f*).

Auf meinen Praeparaten ist die Anzahl dieser Fortsätze und deren Dimension, namentlich auf den Zwischenstadien, eine recht beträchtliche. Dabei variiert ihre Gestalt und ihre Anordnung nicht nur bei verschiedenen Embryonen, sondern selbst bei ein und demselben Embryo an verschiedenen Stellen und auf verschiedenen Entwicklungsstufen desselben. In keinerlei Hinsicht konnte bei diesen Fortsätzen irgend welche Regelmässigkeit, Gesetzmässigkeit oder Symmetrie festgestellt werden.

In der Mehrzahl der Fälle sind die Faltenbildungen auf die Ectodermschicht allein beschränkt, während die Mesodermschicht entweder gar keinen Antheil daran nimmt, oder aber nur in geringem Grade an der Faltenbildung sich betheiligt. In den Falten und Fortstätzen wurden in den meisten Fällen nur vereinzelte, zerstreut liegende Mesodermzellen beobachtet, welche sich augenscheinlich von der darunter mehr oder weniger gleichmässig hinziehenden Mesodermschicht losgelöst hatten. Dies beweist, dass die Ausdehnung dieser Schicht auch bei normalen Bedingungen geringer ist als diejenige der Ectodermschicht, d. h. dass letztere in der That Falten und Vorsprünge bildet. Die Anzahl und die Dimensionen derselben werden um so grösser, je geringer der Zusammenhang des Embryos mit dem Uterus wird und je stärker demnach das Bedürfniss nach der Nahrungsaufnahme durch die Körperwandungen des Embryos ohne Beihilfe der Placenta auftritt. Nähert sich jedoch die Entwicklung ihrem Ende, so nehmen die Fortsätze an Grosse ab und die dorsale Oberfläche des Embryos glättet sich nach und nach.

Bei *Scorpio indicus* kommen die Embryonalhüllen überhaupt nicht zur Ausbildung. Wahrscheinlich ist das Auftreten solcher bis zu einem gewissen Grade durch einen grossen Vorrath an Dotter bedingt. Indem sie den Dotter allseitig umwachsen und ihn bei dem Embryo zurückhalten, spielen sie für diesen die Rolle von Deckelementen. Da aber nun bei *Scorpio indicus* ein Vorrath von Dotter nicht vorhanden ist, so geht auch

diese Bedeutung der Hüllen verloren, weshalb sie auch nicht zur Ausbildung gelangen.

Bei *Scorpio indicus* tritt jedoch ein Gebilde auf, welches an die embryonalen Hüllen erinnert, obgleich es einen völlig anderen Ursprung hat und keine derartige Rolle spielt. Es ist dies die innerste Schicht, welche sich von der Uteruswandung ablöst und sich sodann dem Embryo nähert, welchen sie allseitig umgiebt (*de*).

Die Ablösung der inneren Uterusschicht und ihre Umwandlung in eine Hülle erfolgt, wie bereits gesagt, ganz allmählich. Meist beginnt sie näher am Hinterende, von wo aus sie sich dann nach vorn zu ausdehnt, doch kommt auch der umgekehrte Fall vor. Die Ablösung erfolgt auch nicht gleichzeitig an der ganzen Innenfläche des Uterus, sondern sie beginnt ebenfalls auf einer beliebigen Seite, dorsal, ventral oder seitlich und geht von hier aus auf die anderen Seiten über. Nicht selten konnte ich beobachten, wie die Loslösung sich gleichzeitig von mehreren Orten aus verbreitete.

Die sich ablösende Hülle stellt nicht einen allseits geschlossenen Sack vor. Auf Schnitten kann man gewöhnlich an zwei oder mehr Stellen freie Ränder beobachten, welche sich nicht mit einander vereinigen. Ihre Beziehungen zu dem Uterus und die meist sehr bedeutende Entfernung zwischen ihnen, schliess jeden Gedanken an eine künstliche Zerreissung der Hülle aus. Aller Wahrscheinlichkeit nach bilden sich die freien Ränder auf natürlichem Wege an denjenigen Stellen, wo die Loslösung beginnt. Die sich ablösende Zellschicht besitzt keinerlei deutlich sichtbare Grenzen, auf Grund deren man im voraus den Weg, welchen die Loslösung eingeschlagen wird, vorhersagen könnte. Allerdings sind die Zellen der inneren, d. h. der sich ablösenden Uterusschicht, wie bereits erwähnt wurde, verschieden von den Zellen der tieferen Schichten, allein es existieren Uebergänge zwischen diesen und jenen. Die Dicke der entstandenen Hülle ist bei verschiedenen Embryonen nicht die gleiche, jedenfalls besteht aber diese Hülle anfangs aus dicht an einander gelagerten Zellen, welche im mehreren ungleichmässigen Schichten angeordnet sind. Mit der Zeit jedoch, mit der zunehmenden Grösse des Embryos und der damit verbundenen Ausdehnung seiner Hülle, nimmt deren Dicke ab, ebenso wie auch die Dicke der Uteruswände. Schliesslich liegen die Zellen der Hülle in einer gewissen, mehr oder weniger beträchtlichen Entfernung

von einander, wobei sie durch ein gemeinsames Netz mit einander verbunden sind, welches sich augenscheinlich aus ihren protoplasmatischen Fortsätzen gebildet hat. Bei der Geburt werfen die jungen Scorpione diese Hülle ab, welche man nach Analogie mit den uterinen Hüllen der Säugethiere, mit dem Namen Decidua bezeichnen kann.

Auf der äusseren Oberfläche dieser Hülle kann man eine sehr interessante Erscheinung beobachten. Viele ihrer äusseren Zellen sondern sich nach und nach ab und lösen sich mit der Zeit ganz von der Hülle los, indem sie sich ganz frei zwischen der Hülle und den Uteruswandungen lagern. Die Dimensionen solcher Zellen sind stark vergrössert. Wenn die Hülle angespannt ist, kann man beobachten, wie ihre dünner gewordenen Abschnitte plötzlich in eine grosse Anhäufung solcher locker angeordneter Zellen übergehen. Während die äusseren Zellen solcher Anhäufungen schon ganz frei geworden sind, bewahren deren innere Zellen noch einen Zusammenhang unter einander und mit der Hülle, von der sie einen Theil ausmachen. Am häufigsten kann man solche Anhäufungen in den Zwischenräumen der Fortsätze und in Vertiefungen an der Ventralseite zwischen den Körpersegmenten beobachten. Die Entstehung dieser Anhäufungen kann offenbar durch intensivere Theilung der Zellen erklärt werden. Das Dünnerwerden der Hülle an anderen Stellen erklärt sich durch ihre Ausdehnung, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, dass der Process der Abspaltung der Zellen und deren Verwandluug in freie Zellen eine gewisse Rolle dabei spielt. Was nun die Ursache dieser Abspaltung ist und welche Bedeutung das Auftreten der freien Zellen hat — so sind dies Fragen, welche schwer zu beantworten sind.

Zum Schlusse meiner Mittheilung spreche ich den Herrn Dr. Pedaschenko für die Ueberlassung seines auf Java gesammellten Materials und Professor Schimkewitsch für mir zu Theil gewordene Anleitung meinen herzlichsten Dank ans.

Fig 5. Combinierter Querschnitt durch einen Embryo von *Scorpio indicus* sammt dem Uterus: *u* — Uterus: *ec* — Ectoderm; *me* — Mesoderm *en* — Entoderm mit Dotterpartikelchen innerhalb der Zellen; *dm* — homogene Dottermasse innerhalb des Darmes; *g* — Nährmaterial ausserhalb des Darmes; *pe* — embryonale Placenta; *p. u* — uterine Placenta; *f* — dorsale Fortsätze: *l* — Leucocyten; *de* — Decidua, d. h. die aus der abgelösten inneren Uterusschicht gebildete Hülle *zl* — freie Zellen, welche sich von der Hülle abgetrennt haben.

III.

Zur Embryologie der Thelyphonidae.

Von W. Schimkewitsch.

Das früheste von den mir zu Gebote stehenden Stadien stellt eine Blastula dar, welche aus pyramidalen, mit Dotter angefüllten Blastomeren, oder sogenannten Dotterpyramiden besteht. Die Kerne mit den sie umgebenden Protoplasmabezirken liegen bereits näher an dem äusseren, breiten Ende der Pyramide, und die Furchungshöhle nimmt eine excentrische Lage ein, d. h. sie liegt dem einen (animalen?) Pol des Eies näher und weist häufig eine unregelmässige Gestalt auf. Die auf einer Seite der Blastula gelegenen Pyramiden sind demnach viel kürzer und kleiner, als diejenigen der gegenüberliegenden Seite.

Das nächstfolgende der von mir untersuchten Stadien zeigt die an der Basis mit einander verschmolzenen Pyramiden, deren Spitzen jedoch noch deutlich zu unterscheiden sind und in die Furchungshöhle vorspringen; von den inneren Enden der Pyramiden lösen sich Dotterkügelchen ab, und zwar theils in Häufchen, theils einzeln. Mit anderen Worten, es beginnt die Ausfüllung der Furchungshöhle. Zellelemente sind in den Pyramiden nicht enthalten, doch finden sich auf der Oberfläche des Eies spärlich zerstreute und gleichmässig über die Oberfläche vertheilte Blastodermzellen.

Später sind die Pyramiden mit einander verschmolzen und ihre Grenzen sind vollständig verschwunden; die Furchungshöhle ist ganz von Dotter erfüllt. Die Oberfläche ist mit dicht gelagerten flachen Blastodermzellen bedeckt.

Im folgenden Stadium erscheint der Keim in Gestalt eines Plättchens, welches einen mehr oder weniger bedeutenden Theil des Eies bedeckt, während die übrige Oberfläche desselben von flachen Blastodermzellen oder Vitellocyten bedeckt ist, unter welchen die Dotterkerne liegen. An einigen Stellen kann man den Vorgang der

Entstehung dieser Kerne resp. der Zellen deutlich erkennen; dieselbe erfolgt durch Versenkung von Blastodermzellen in den Dotter, wobei letztere zuerst Häufchen von 3 — 4 hellen, protoplasmareichen Zellen mit rundem Kern bilden. Diese Häufchen liegen unmittelbar unter der Schicht der Vitellocyten, während wir in tieferen Schichten des Dotters typische, stark färbbare Dotterkerne finden, welche in Folge des Zusammengedrücktwerdens eine unregelmässige Gestalt erhalten.

Auf diesem Stadium kann man, auf Grund des zu meiner Verfügung stehenden Materiales, eigentlich drei Phasen unterscheiden: A. Der Keim besteht aus einem hinteren kleinen Fleck mit einem Hügel (Cumulus primitivus) und aus einem vorderen grossen Fleck. B. Beide Flecke sind längs der Mittellinie verschmolzen und der Hügel ist noch bemerkbar. C. Beide Flecke sind mit einander verschmolzen und der Hügel flacht sich ab. Beide Flecke bestehen aus einer oberen Schicht cylindrischer Zellen des Ectoderms und einer darunter liegenden inneren Schicht, während die übrige Oberfläche des Eies von flachen Vitellocyten bedeckt ist. Unter den cylindrischen Zellen des hinteren Fleckes liegt eine Anhäufung von Zellen, welche die Erhebung der Oberflächenschicht in Gestalt eines Hügels zur Ursache hat. Diese Zellen nehmen energisch Dotterpartikelchen in sich auf. Die Gestalt des vorderen Fleckes, welcher in seinem hinteren Abschnitt für gewöhnlich breiter ist, scheint bedeutenden Schwankungen unterworfen zu sein. Im hinteren Abschnitt des Fleckes befindet sich ein etwas vertiefter Punct, an welchem die Oberflächenzellen nicht cylindrisch sind, sondern eine ebenso abgerundete Gestalt besitzen, wie das unmittelbar unter ihnen liegende Zellhäufchen. Dieser Punct stellt augenscheinlich die Bildungsstelle des inneren Blattes (Mesoentoderm) vor, während die Vertiefung einen Überrest der Gastraleinstülpung repräsentiert. Im vorderen Theil des Fleckes kann man unter den Zellen des inneren Blattes bereits zwei Arten unterscheiden: Die dem Ectoderm zunächst liegenden Zellen sind kleiner, oft in die Länge gezogen und sie besitzen oft einen ebenfalls in die Länge gezogenen Kern. Dies sind augenscheinlich die Zellen des zukünftigen Mesoderms. Näher zum Dotter trifft man spärlicher angeordnete, grössere, runde oder unregelmässig gestaltete Zellen mit grossen, runden, körnigen Kernen. Diese Zellen halte ich für Entodermzellen. Bisweilen sind sie etwas in dem Dotter versenkt und nehmen Partikelchen von demselben in sich

auf. Übrigens scheint der Prozess der Ernährung auf Kosten des Dotters in den Anfangsstadien bei allen Zellen des inneren Blattes die Regel zu bilden und es sind überhaupt die Zellen des Meso- und Entoderms, nicht nur in diesem Stadium, sondern auch in späteren nicht immer mit Deutlichkeit von einander zu unterscheiden.

Noch später besteht der Keim aus einen kleinem Kopflappen mit vorgewölbtem Vorder- und Hinterrand, 5 Segmenten, von denen die beiden vorderen in eine rechte und eine linke Hälfte getheilt sind, und einem grossen Schwanzlappen mit vorgewölbtem Hinterrand und leicht eingebogenem Vorderrand. Das Ectoderm besteht im Bereich der beiden Lappen und der 5 Segmente aus hohen cylindrischen Zellen. In früheren Phasen dieses Stadiums sind die Segmente kürzer und die Zwischenbezirke aus flachen Zellen länger, als in späteren Phasen. Das Mesoderm des Schwanzlappens ist mehrschichtig. Übrigens repräsentiert das innere Blatt des Schwanzlappens nicht nur das Mesoderm, sondern z. Th. auch das Entoderm, wie wir dies weiter unten sehen werden. Späterhin werden im vorderen Theil des Schwanzmesoderms drei weitere Segmente bemerkbar, welchen noch keine Theilung des Ectoderms entspricht. Das Mesoderm der hinteren Segmente ist unregelmässig angeordnet, dasjenige der vorderen und des Kopflappens ist einschichtig. Bisweilen bemerkt man stellenweise, wie der Dotter von Zellen gefressen wird, welche man wohl als mesodermale betrachten kann und welche unter dem Kopflappen tief in den Dotter eindringen. Die Kerne solcher Zellen erscheinen ziemlich grobmaschig, d. h. ihr Chromatinnetz ist verdickt und stark färbbar. Zwischen den mesodermalen Phagocyten, in der Nähe der mesodermalen Segmente, kann man protoplasmareiche, unregelmässig gestaltete Zellen mit grossen, feinkörnigen Kernen und 1—2 Nucleolen beobachten; diese Zellen repräsentieren einen Theil der Entodermanlage.

Auf der Rückenseite, hinter dem Schwanzlappen bemerkt man unter den Vitellocyten ein Häufchen runder Zellen mit körnigem Kern und 1—5 Nucleolen, wobei einige derselben zu degenerieren beginnen, indem die Kerne ihre Gestalt verändern und anfangen eine homogene Färbung anzunehmen.

Im folgenden Stadium besteht der Keim aus dem Kopflappen mit vorgewölbtem Vorderrand und einer medianen Ausbuchtung am Hinterrand, aus 8 Segmenten, welche in zwei mehr (namentlich

im hinteren Abschnitt) oder weniger (im vorderen Abschnitt) von einander entfernten Hälften getrennt sind, und dem Schwanzlappen, welcher sich vorn in zwei noch unsegmentierte, aber mit ihrem Vorderrand den hinteren Segmenten anliegende Seitenplatten fortsetzt. Auf diese Weise erscheinen die nachfolgenden Segmente bereits bei ihrem Auftreten in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden. Das vorderste Segment ist kleiner als die übrigen und in den Anfangsphasen dieses Stadiums ist sein Ectoderm noch nicht von demjenigen des Kopflappens geschieden, woraus ich schliesse, dass dieses Segment, wie bei den Spinnen, anfangs mit den Kopflappen ein Ganzes bildet. Die fünf darauffolgenden Segmente des Cephalothorax sind viel grösser als die abdominalen Segmente.

Die Anlagen der Cheliceren, der Pedipalpen und des vorderen Beinpaares sind vorhanden. Die ersteren haben den Character niedriger Hügelchen, die zweiten denjenigen conischer, hoher, anfänglich nach aussen gebogener Anhänge, die letzteren erscheinen in Gestalt flacher, breiter Hügelchen. Die Eioberfläche zwischen den Hälften der Segmente und den Lappen ist von dünnem Ectoderm bedeckt, während das Ectoderm der Lappen und der Segmente ein äusserst eigenartiges Aussehen hat: es ist ausserordentlich verdickt und die Kerne der Zellen sind in mehreren Schichten näher zur äusseren Oberfläche hin angeordnet, während an der inneren Oberfläche eine helle, sich schwach färbende, keine Kerne enthaltende Schicht übrig bleibt, welche an die Faserschicht der Ganglienanlage erinnert. Das Ectoderm der Gliedmassen zeigt denselben Character. Das Mesoderm ist fast überall einschichtig und nur im Schwanzlappen uugleichmässig mehrschichtig. Die Bildung der Gliemassen wird von der Bildung der Coelomhöhlen begleitet, welch' letztere im Cephalothorax einen ganz eigenartigen Verlauf nimmt. Bei der Entstehung der Gliedmassen nimmt das einschichtige Mesoderm Antheil an der Bildung der Hügelchens und es entsteht auf diese Weise eine Höhle, welche einerseits vom Dotter, andererseits von dem dicht an das Ectoderm anschliessenden Mesoderm begrenzt wird. Diese Höhle ist denn auch das Coelom, doch erfolgt dessen Verschluss von der Dorsalseite her in späteren Stadien durch Umbiegen des äusseren Randes der einschichtigen Mesodermplatte. Eine derartig abweichende Bildung der Coelomhöhlen tritt nur an den Segmenten des Cephalothorax auf, und wird augenscheinlich dadurch bedingt, dass die Zellen der Mesodermanlage sich verhältnismässig langsam vermehren, während die

Ausdehnung dieser Anlage in Folge ihrer Versenkung in die Extremitätenanlage eine sehr bedeutende ist, und dass die Anlage schliesslich einschichtig bleibt, weshalb der gewöhnliche Modus des Coelombildung durch Spaltung der Mesodermanlage nicht statt haben kann. Obgleich die übrigen Thoracalsegmente noch keine sichtbaren Thoracalanhänge besitzen, so ist auf den Schnitten doch zu sehen, dass der äussere Rand eines jeden Segmentes ein wenig erhöht erscheint und unter ihm die Bildung der Ceolomhöhle begonnen hat.

Unter dem Schwanzlappen bemerkt man in der Medianlinie ein Häufchen locker angeordneter Zellen des Entoderms der hinteren Anlage, während die Zellen der diffusen Entodermanlage gowöhnlich im Bereich der Coelomhöhlen liegen; eine metamere Anordnung der Entodermzellen ist jedoch nicht zu bemerken. Das Verzehren des Dotters durch die Mesodermzellen geht weiter vor sich, als dies in dem vorhergehenden Stadium der Fall war.

Das folgende Stadium unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch die Anzahl von Segmenten, deren 9 vorhanden sind, und durch die Anzahl von Gliedmassen, von denen vier Beinpaare in Gestalt von Hügelchen angelegt sind, deren Gipfel nach aussen und nach hinten gerichtet sind (Fig. 3). Die bedeutendste Grösse erreichen die Pedipalpen, während die Cheliceren am kleinsten sind. Die Hälften der hinteren Segmente sind noch weiter von einander gerückt als auf dem vorhergehenden Stadium. Das Ectoderm zeigt denselben Character, jedoeh tritt in den vorderen Segmenten, nach innen von der Extremitätenanlage, eine schwach vertiefte Verdickung — die Anlage des zukünftigen Ganglions — auf. Das Ganglion und die Gliedmassen eines Cephalothoraxsegmentes erscheinen demnach anfänglich in Gestalt einer allgemeinen Verdickung des Ectoderms, welche späterhin in einen äusseren Abschnitt — die Extremität — und einen inneren — das Ganglion — zerfällt. Ebenso repräsentiert das verdickte Ectoderm des Kopflappens die Anlage zweier Ganglien.

Das Mesoderm des Kopflappens sovohl wie auch der Abdominalsegmente wird mehrschichtig, d. h. es bereitet sich die Bildung der Coelomhöhlen vor. Im Mesoderm der Seitenplatten des Schwanzlappens sind noch zwei Segmente angedeutet. Am äusseren Rande der Cephalothoracalsegmente beginnt die Einbiegung des Mesoderms zur Bildung einer geschlossenen Coelomhöhle, doch zuvor vereinigen sich die Mesodermbezirke der einen Seite der Cephalotho-

racalsegmente unter einander, so dass die entstehenden Coelomhöhlen dieser Segmente auf der einen Seite ab origine mit einander in Verbindung stehen. Die wenig zahlreichen Entodermzellen liegen über den Coelomhöhlen einiger Segmente, stellenweise bereits in einer ununterbrochenen Schicht, doch bei der ferneren Entwicklung, während welcher die Entodermzellen, der Wucherung der Mesodermsegmente unmittelbar folgend, sich, auf der gauzen Peripherie des Dotters ausbreiten, geht diese Anordnung verloren, und selbst beim Ausschlüpfen des Embryos aus dem Ei ist in den Darmblindsäcken des Cephalothorax und den Lebersäcken keine ununterbrochene Epithelschicht zu finden, sondern die Zellen des Epithels sind diffus vertheilt. Im Uebrigen stimmt dieses Stadium einstweilen mit dem vorhergehenden überein.

Das weitere Stadium (Eig. 4 *A* u. *B*) zeigt eine volständige Analogie mit dem unter den Spinnen bei *Pholcus* und neuerdings bei *Dolomedes* (Pappenneim, 1903) beobachteten Stadium, und zwar sind die rechte und die linke Hälfte des Keimes in dessen mittlerem Abschnitt ausserordentlich weit aus einander geschoben, während der Schwanzlappen, sammt den ihm benachbarten Abdominalsegmenten, nach vorn (mit seinem vorgewölbten Rande nach vorn und mit dem ausgebuchteten nach hinten) gerichtet ist, so dass der vordere Rand des Schwanzlappens im Niveau des hinteren Beinpaares zu liegen kommt. Diese Lage des Keimhinterendes erinnert auf diese Weise an die Lage der hinteren Segmente bei den höheren Crustaceen und Scorpionen. Die gesammte Anzahl von Segmenten—den Kopf-und Schwanzlappen nicht mit gerechnet—beträgt 15, wovon 6 auf den Cephalothorax und 9 auf das Abdomen entfallen; unter dem Schwanzlappen sind jedoch im Mesoderm noch weitere Segmente angeordnet. Abdominalfüsse fehlen. Der Kopflappen ist durch eine mediane Zwischenwand dünneren Ectoderms in zwei Hälften—eine rechte und eine linke, getheilt, wobei eine jede dieser Hälften äusserlich mit der ihr entsprechenden Hälfte des ersten Segmentes verschmolzen erscheint; auf Längsschnitten kann man jedoch die Grenze zwischen ihnen noch unterscheiden. Jedenfalls sehen wir hier schon den Beginn der Bildung des Cephalothorax. Die Cheliceren sind nach hinten gerichtet und klein, die übrigen Extremitäten dagegen sind nach innen gerichtet und bedeutend herangewachsen. Zwischen dem ersten und zweiten Beinpaar liegt jederseits das Seitenorgan, doch ist dasselbe bedeutend kleiner als bei den Phryniden und

zeigt keine Vertiefung, sondern seine hohen, hellen, cylindrischen Zellen ragen im Gegentheil mit ihren äusseren Enden in Gestalt von kegelförmigen Erhebungen über die Oberfläche des Körpers hinaus. Ihr Protoplasma erscheint in der Richtung der Längsachse der Zelle gestrichelt, wahrscheinlich in Folge der eigenartigen Lagerung des sich in den Zellen ansammelnden Secrets. Die Segmente des Abdomens zerfallen in drei grosse und lange, drei kürzere und drei noch kürzere Segmente. Der Schwanzlappen hat die Gestalt eines gebogeneu transversal verlaufenden Bandes, dessen Windung nach vorn convex ist und welches an seinen Enden neue Segmente abscheidet. Dieses Band repräsentiert demgemäss den Schwanzlappen sensu str. und gleichzeitig auch die hinteren Abschnitte der unsegmentierten Seitenplatten. In dem Kopflappen sind die Anlagen der Ganglien noch deutlicher ausgesprochen, und auf ihrer Oberfläche sowie auf derjenigen der Thoracalganglien werden je einige kleine Vertiefungen bemerkbar. Diese Vertiefungen entstehen in Gestalt heller Puncte, in deren Bereich eine verstärkte Vermehrung der Kerne vor sich geht, worauf sich eine kleine trichterförmige Vertiefung bemerkbar macht, welche jedoch nicht in das Innere hineinreicht; in Folge der Vermehrung der Zellen an diesem Puncte dringen dieselben in Gestalt massiver Stränge in die Tiefe der Ganglien ein, deren Kerne an der Peripherie des Stranges angeordnet liegen; der centrale Abschnitt ist frei von Kernen (vgl. den Scorpion). Im vorderen Abschnitt des Kopflappens befindet sich jederseits ein Grübchen. Die übrigen Ganglien des Cephalothorax sind schärfer differenziert, besitzen ebenfalls trichterförmige Vertiefungen und die Differenzierung der vorderen Abdominalganglien beginnt.

In dem Kopflappen sind zwei Coelomhöhlen enthalten, welche bereits mit den Coelomhöhlen der Chelicerensegmente in Verbindung stehen, und durch diese auch mit den übrigen Coelomhöhlen des Chephalothorax; dabei stehen im Chelicerensegment die Coelomhöhlen der rechten und linken Seite bereits auch mit einander in Verbindung.

In den Extremitäten reichen die Coelomhöhlen bis zu deren äusserstem Ende. In den Abdominalsegmenten sind die Coelomhöhlen in den drei hintersten derselben noch getrennt, während sie in den vorderen Segmeute bereits mit einander und mit der Höhle des Cephalothoraxsegmentes der entsprechenden Seite communicieren. Die Bildung der Coelomhöhlen in den

Abdominalsegmenten geht in folgender Weise vor sich: Die Zellen des Mesoderms, welche anfangs unregelmässig mehrschichtig angeordnet waren, theileu sich in jedem Segmente in zwei Platten: eine äussere, ebenfalls mehrschichtige und eine innere, welche aus einer Schicht flacher und anfangs sehr wenig zahlreicher Zellen besteht. Hierauf werden zeitweilig beide Schichten, welche die Coelomhöhle begrenzen, mit zunehmendem Wachsthum der Segmente einschichtig. Im Cephalothorax beginnt bereits die Wucherung der Coelomhöhlen nach den Seiten des Keimes hin. Da, wo der obere Rand der mesodermalen Platte endet, bemerkt man freie Mesodermzellen—die zukünftigen Leucocyten, doch geht hier eine Phagocytose des Dotters in der Form, wie sie für das vorhergehende Stadium beschrieben wurde, nicht vor sich, und im Dotter finden sich nur Dotterkerne.

Der Process der Wucherung des Mesoderms nach den Seiten und an die dorsale Oberfläche und der Process der Ectodermverdickung, d. h. der Ersatz der flachen Vitellocyten durch cylinderförmige Zellen, verlaufen parallel, und ebenso verbreiten sich mit dem Mesoderm auch die seinem visceralen Blatt anliegenden Entodermzellen. Die Wucherung aller drei Blätter geht demnach in paralleler Weise vor sich und ihr oberer Rand befindet sich ungefähr auf dem gleichen horizontalen Niveau.

Weitere Zwischenstadien bis zu dem Moment des Ausschlüpfens aus dem Ei standen mir nicht zur Verfügung.

Im Moment des Verlassens des Eies nähert sich die Gestalt des *Thelyphonus* bedeutend derjenigen des erwachsenen Thieres.

Characteristisch ist jedoch die Anwesenheit von glockenförmigen Anhängen an den Füssen (statt der Haken), deren innere Oberfläche mit conischen Zapfen bessetzt ist. Diese Anhänge, welche an die Saugscheiben gewisser Milben erinnern, dienen augenscheinlich zur Befestigung am Körper der Mutter. Die Cheliceren haben die Gestalt kegelförmiger Vorsprünge, die Pedipalpen sind noch ohne Scheren und unterscheiden sich von den Beinen nur durch geringere Dicke. Das Postabdomen ist nicht differenziert, indem seine Segmente zwar zu erkennen sind, aber ihrem Aussehen nach sich nicht von denen des Abdomens unterscheiden. Der Schwanzanhang ist vorhanden. In dieser Form macht der junge *Thelyphonus* einige Häutungen durch, während derer sich die Genitalorgane und die Ameisensäure ausscheidenden Drüsen entwickeln und die Lungen ihre Ausbildung erlangen, worauf die

Saugscheiben der Beine durch Klauen ersetzt werden (2 Hauptklauen und eine Nebenklaue), die Pedipalpen Scheren erhalten und die drei letzten Abdominalsegmente sich von den neun vorhergehenden in Gestalt eines Postabdomens differenzieren; am Chitin zeigen sich Einschnürungen zwischen den Gliedern dieser Theile und ebenso treten die Linsen der mittleren und der seitlichen Augen hervor und der junge *Thelyphonus* erhält eine grünlich-bräunlich gefärbte Chitinbekleidung (folgendes Stadium).

Kehren wir nunmehr zu dem vorhergehenden Stadium zurück. Im Cephalothorax sind alle Ganglien zu einer Masse verschmolzen, deren Gestalt derjenigen erwachsener Thiere schon sehr ähnlich ist. In dieser Masse kann man bereits den Nackenabschnitt mit etwas anders gestalteten Zellen, die Augenganglien, die Ganglien der Cheliceren, Pedipalpen und Beine unterscheiden. Die Augenganglien, wie auch die übrigen Ganglien des Cephalothorax enthalten deutliche Höhlen. Die beiden Höhlen der Augenganglien stellen eine unmittelbare Fortsetzung der mit ihren äusseren Abschnitten verschmolzenen Vertiefungen in dem Kopflappen dar. Diese Vertiefungen entsprechen vollkommen den Scheitelgruben der Scorpione, doch müsste man dieselben richtiger Frontalgruben nennen. Aus ihnen entstehen die Augenganglien mit ihren Höhlen, die mittleren Augen, und ihr äusserer, mit einander verschmolzener Theil bildet eine Falte, welche den Frontalvorsprung von den unter ihm sitzenden Cheliceren trennt. Die ihrem Umfang nach bedeutendsten Höhlen finden sich in den Augenganglien, in den Ganglien der Pedipalpen und darauf in denjenigen der Cheliceren, während die Höhlen der Beinganglien nur klein sind und bald verschwinden. Anfangs sind die Höhlen der Ganglien nicht geschlossen, sondern an ihrer unteren (Ganglien der Beine) oder seitlichen (Ganglien der Cheliceren) Oberfläche offen. Wahrscheinlich erhalten alle Ganglien des Cephalothorax ebensolche Vertiefungen, wie die Augenganglien, und die erwähnte Offnung der Höhlen an der Oberfläche des Ganglions bezeichnet diejenige Stelle, an welcher das Ganglion am längsten mit dem Ectoderm in Verbindung gestanden hat, und wo diese Höhle, bis zur Abschnürung des Ganglions, sich nach aussen öffnete, wie dies auch jetzt noch die Frontalgruben der Augenganglien thun.

Der zellige Theil der Ganglien zeigt zur Zeit des Ausschlüpfens aus dem Ei eine deutliche Zusammensetzung aus soliden Strängen,

deren untere Enden noch ziemlich weit von einander abstehen. Späterhin verschwindet diese Anordnung, wie auch die Höhlen in den Ganglien. An der oberen Wandung der Frontalgruben bilden sich die Anlagen der mittleren Augen: das Ectoderm stülpt sich ein und bildet zwei Becher, welche anfangs unten mit einander communicieren; die obere und innere Wandung eines jeden Bechers (oder die retinale Wandung) verdickt sich stark, während die untere und äussere Wandung einschichtig und dünn wird. Sodann trennen sich die Höhlen des Bechers von den Höhlen der Frontalgrube und die Augen schnüren sich von der unteren Wandung des Frontalfortsatzes ab. Wo die Augen mit ihrer oberen Wandung sich dem äusseren Ectoderm nähern, dort wird der Glaskörper angelegt und zwar in Gestalt einer anfangs für beide Augen gemeinsamen Verdickung des Ectoderms.

Die Seitenaugen treten bei den nachfolgenden Häutungen in Gestalt einfacher Verdickungen des Ectoderms auf. Diese Verdickungen stellen den retinalen Abschnitt des Bechers dar und seine äussere Wandung wird durch Wucherung der unmittelbar der Retinaanlage anliegenden Ectodermzellen gebildet, welche dieselbe ringförmig umfassen und allmählich bis zu der Eintrittsstelle des Nerves herabsinken. Im Allgemeinen erinnert die Entwicklung der Seitenaugen an die gleichen Vorgänge bei den Scorpionen. Das Ectoderm ragt zwischen der Basis der Cheliceren und Pedipalpen in das Innere des Keimes herein und die von demselben gebildete Vertiefung steht, mit Hilfe einer zwischen beiden Cheliceren verlaufenden Rinne, in Verbindung mit der Mündung der Frontalgrube. Die erwähnte, zwischen den Cheliceren und Pedipalpen liegende Einstülpung des Ectoderms repräsentiert die Anlage des inneren Skelettes und theilt sich hinten in drei Vorsprünge, zwei seitliche und einen unpaaren medianen Vorsprung, welcher von der oberen Wandung der gemeinsamen Einstülpung ausgeht. An diesen Vorsprung setzt sich ein unpaarer Muskel an, welcher von der oberen Wandung des unter diesem Vorsprung liegenden Pharynx ausgeht; ebenso setzen sich an den Vorsprung paarige Muskeln an, welche von dem Vorsprung zu der Dorsalwandung des Cephalothorax verlaufen.

Das abdominale Nervensystem besteht aus zwei Gruppen von Ganglien; einer vorderen Gruppe, welche sich späterhin mit der cephalothoracalen Masse vereinigt, und einer hinteren, welche die abdominale Ganglienmasse des erwachsenen Thieres bildet. Beide

Gruppen sind durch ziemlich dünne Längscommissuren verbunden, welche jedoch noch einen deutlichen zelligen Bau erkennen lassen. Im Bereiche der Ganglien sind die Anlagen der rechten und linken Seite mit einander verschmolzen, im Bereiche der Längscommissuren abar von einander getrennt. An der Bildung der abdominalen Masse nehmen mindestens die Ganglien der fünf letzten Segmente theil, und Spuren der Verschmelzung dieser Masse aus der genannten Anzahl von Ganglien kann man auch noch auf dem späteren Stadium erkennen. Die Nervenkette liegt in diesem Stadium in der primären Höhle (Schizocoel) und zwischen ihren Strängen circulieren stets Blutzellen.

Bei dem Ausschlüpfen des Embryos bewahrt das Mesoderm sein primitivstes Verhalten im hinteren Abschnitt des Abdomens. Hier bleiben deutliche Coelomhöhlen bestehen, welche in den Medianlinien der ventralen und dorsalen Seite zusammenstossen. Unter dem pleuralen Blatt des Mesoderms haben sich die für Arthropoden und höhere Würmer characteristischen 4 Längsmuskeln entwickelt — zwei ventrale und zwei dorsale. Auf der Ventralseite nähern sich die Coelomhöhlen zwischen der Ganglienkette und der Anlage des Mitteldarmes s. str., aber zwischen diesen Organen und den ventralen Mesenterien, welche in einer gewissen Entfernung von einander liegen, findet sich ein unpaarer Sinus der primären Leibeshöhle. In den Seiten der Ganglienkette, unter dem Coelothel des pleuralen Blattes, liegt jederseits noch je ein Abschnitt der primären Leibeshöhle; in diesen Abschnitten nun befinden sich die Lungen. An der Dorsalseite liegt zwischen den Mesenterien das Herz, welches, nach dieser Lage zu urtheilen, ebenso wie nach meiner und anderer Autoren Beobachtungen bei den Spinnen gebildet wird, d. h. durch Differenzierung des dorsalen Mesenteriums. Die ectodermalen Zellen längs der Mittellinie haben das Aussehen stark verlängerter Säulen, und an die innere Oberfläche des Epithels befestigt sich eine Reihe von Fasern, welche das Herz stützen (Befestigungsapparat des Herzens). Allein das Herz liegt nur mit seiner unteren Hälfte im Coelom, mit seiner oberen Hälfte dagegen in dem Raum der primären Leibeshöhle, welcher sich zwischen dem Ectoderm und dem Coelothel des pleuralen Blattes gebildet hat. Diese Höhle erreicht im vorderen Abschnitt des Abdomens eine immer grössere und grössere Ausdehnung und zieht sich längs den Seiten des Keimes nach dessen Bauchseite hin, wo sie in die seitlichen Theile der primären Leibeshöhle oder die Lungenlacunen übergeht.

An die untere Hälfte des Herzens legen sich zwei tiefer liegende Coelomhöhlen an, welche unterhalb des Herzens durch etn zwischen die rechte und linke Hälfte der zukünftigen Leber vorspringendes Mesenterium von einanden getrennt sind. In diesem Mesenterium liegen zwei Reihen von Muskelbündeln, welche mit dem einen Ende am Herzen befestigt sind, während sich ihr anderes Ende zwischen der rechten und linken Hälfte der Leberanlage verliert. Hier geht das pleurale Blatt des Mesoderms von der seitlichen Wandung des Herzens ab, indem es die Coelomhöhle von der primären Leibeshöhle trennt; in ihm entwickeln sich die Flügelmuskeln. Zwischen diesen seitlichen und unteren Muskeln liegen einige Paare von Zellanhäutungen, welche wahrscheinlich durch Anschwellung des dem Herzen anliegenden Coelothels entstanden sind, und, wie ich voraussetzte, den Ort abgeben, wo das Fettgewebe gebildet wird, durch welches das Coelom allmählich angefüllt wird. Eine andere Quelle für die Bildung des Fettgewebes bilden zwei Anhäufungen des visceralen Mesoderms an der Ventralseite, zu beiden Seiten des Mitteldarmes s. str., von wo aus jenes Gewebe sich verbreitet und mit seiner Masse die ventralen Theile des Coeloms anfüllt.

Im hinteren Abschnitt des Cephalothorax, wo das Rückengefäss stellenweise sogar breiter ist als im Abdomen, liegt über diesem Gefäss ebenfalls ein sich mit Fettgewebe anfüllender Coelombezirk, und unter dem pleuralen Blatt des Mesoderms, zu den Seiten des Herzens, befinden sich primäre Höhlen.

In der Wandung des Herzens kann man auf späteren Stadien folgende Theile unterscheiden: eine äussere Schicht, die bindegewebige Adventitia und eine innere musculöse Schicht mit sehr grossen Kernen. Auch im Cephalothorax wird die Coelomhöhle allmählich von Fettgewebe ausgefüllt, doch ist dieses Gewebe zweierlei Ursprunges. Im Fettgewebe des Cephalothorax der Spinnen unterschied Kowalevsky kleine Zellen, welche ein trabeculäres Netz bilden und in das maschige Netz eingedrungene grössere phagocytäre Zellen. Erstere entwickeln sich in loco, wahrscheinlich auf Kosten des Coelothels, die anderen hingegen erscheinen in Gestalt zweier locker angeordneter Häufchen im Niveau des ersten Beinpaares. Es sind dies grosse, helle, runde Zellen mit 1, 2 bis 3 Kernen, welche eine gewisse Achnlichkeit mit grossen Blutzellen haben. Auf späteren Stadien liegen zwei weitere derartige Anhäufungen vor der Ganglienmasse nach aussen zu an der

Basis der Cheliceren. Diese Zellen entstehen augenscheinlich ebenfalls auf Kosten des Coelothels des Cephalothorax. Schon auf diesem Stadium kann man Blutzellen von zweierlei Art unter scheiden und zwar kleinere und grössere. Letztere erreichen eine sehr bedeutende Grösse und scheinen hauptsächlich phagocytärer Natur zu sein. Ihr Protoplasma bildet häufig, wie dies auch bei den Spinnen der Fall ist, an der Oberfläche Falten und Runzeln. Jedenfalls sind Blutzellen nicht nur in der primären Leibeshöhle sondern auch in den Coelomhöhlen anzutreffen. In den Exstremitäten dieses Stadiums erhält sich das Coelom in Gestalt enger Canäle, welche durch flache Zellen des Coelothels gebildet werden und von einer geräumigen Lacune der primären Leibeshöhle umgeben sind.

Der Endosternit und ein Theil der an ihm inserierenden Muskeln entsteht in Folge beiderseitigen Einwachsens des parietalen Blattes des Mesoderms zwischen die Ganglienmasse und die Anlagen der Coxaldrüsen. Der Endosternit erscheint anfangs in Gestalt einer Anhäufung von mesodermalen Zellen, welche sich in keiner Weise von den an sie herantretenden Muskelelementen unterscheiden; da wo mehrere Muskelbündel zusammentreten, treten jedoch differenzierte Zellen mit stark färbbaren Kernen auf. Durch allmähliche Modifizierung der embryonalen Muskelgewebe bildet sich auf einem späteren Stadium das faserig-zellige Gewebe des Endosternits. Mit einem Wort, die Entwicklung des Endosternits stimmt im Allgemeinen mit dem überein, was ich für die Spinnen und für den Scorpion beschrieben habe. Die Coxaldrüsen sind auf diesem Stadium durch zwei Verdickungen des der Ganglienmasse anliegenden pleuralen Blattes des Mesoderms repräsentiert, in welchem ein gewundener Canal mit weitem Lumen verläuft; dieser Canal ist wahrscheinlich in Gestalt einer Einstülpung des pleuralen Blattes entstanden. Zwischen den Windungen dieses Canales sind Zellen eingelagert, welche das allgemeine Stroma der Anlage repräsentieren und aus welchem später die Adventitia der Drüse hervorgeht.

Im Cephalothorax ist der Vorderdarm ausgebildet und der dotterführende Mitteldarm hat die characteristischen Divertikel gebildet. Im Abdomen zeigt der ebenfalls von Dotter angefüllte Mitteldarm anfangs keine Theilung in Lappen, aber auf seiner ventralen Wandung differenziert sich durch das Eindringen zweier

seitlicher Falten der Mitteldarm s. str. in Gestalt einer kleinen Rinne.

Alle diese Theile besitzen jedoch noch kein ununterbrochenes Epithel, sondern nur die diffus angeordneten Zellen. Der rinnenförmige Mitteldarm geht nach hinten zu in den Dünndarm über, welcher eine vollständige, aus der hinteren Entodermanlage hervorgegangene Epithelschicht besitzt. Seitlich bildet der Dünndarm in seinem hinteren Abschnitt zwei Ausstülpungen—die Anlagen der Malpighi'schen Gefässe—und heirauf folgt eine Erweiterung—die Anlage der Rectalblase. Noch weiter nach hinten zu folgt der Enddarm, dessen der Rectalblase zunächst gelegener Abschnitt ein höheres, dessen Endabschnitt dagegen ein flacheres Epithel besitzt.

Einige Veränderungen, welche die Organe im Verlauf dieses Stadiums erleiden, werden wir bei der Besprechung des letzten Stadiums erwähnen.

Die äussere Gestalt dieses Stadiums ist bereits weiter oben beschrieben worden. In der Epidermis der Extremitäten, deren Zellen eine enorme Höhe erreichen und deren Kerne am äusseren Rande der Zellen liegen, treten bereits auf dem vorhergehenden Stadium langgestreckte, massive Zellhäufchen auf, deren Kerne tiefer in der Masse der Epidermis liegen. Diese Häufchen bestehen aus inneren grösseren Zellen und aus äusseren kleineren. Auf dem letzten Stadium erscheinen über diesen Häufchen Härchen, und sie repräsentieren daher trichogene Häufchen und gleichzeitig die Anlage der unter den Härchen liegenden percipierenden Zellen. Die mittleren Augen erhalten Linsen, welche aus einer äusseren Schicht gelben Chitins (Cornea) und einer inneren chitinösen Verdickung (der eigentlichen Linse) besteht, welch' letztere tief in die Epidermis hereinragt, wobei die Zellen des Glaskörpers niedrig und mehr flachgedrückt werden. Das Pigment liegt in der retinalen Schicht. Die Linsen der Seitenaugen sind durch eine schwache Verdickung des Chitins repräsentiert und Pigment findet sich nur in der äusseren Schicht des Augenbechers. Während nun in den Mittelaugen die Kerne der Retinaschicht in deren äusseren Theil concertriert sind, liegen sie in den Seitenaugen in deren innerem Abschnitt.

Im Nervensystem sind die vorderen Abdominalganglien mit der Ganglienmasse des Cephalothorax verschmolzen; in den Ganglien des Cephalothorax hingegen bilden sich, von den Cheliceren-

ganglien an gerechnet, am hinteren Abschnitt eines jeden Ganglions beiderseits je eine Anhäufung grosser gangliöser Zellen. Ein Mittelstrang war auf den mir zu Gebote stehenden Stadien nicht ausgebildet. Das Herz liegt in Folge der Ausfüllung des Coeloms mit Fettgewebe und der Entwicklung der primären Leibeshöhle (des Schizocoels) ausschliesslich innerhalb dieses letzteren (vgl. Fig. 6); da jedoch die auf dem vorhergehenden Stadium zu den Seiten des Abdomens beobachtete primäre Leibeshöhle einer Reduction unterliegt und nur in Gestalt der 4 Lungengefässe (Venen) erhalten bleibt, so erweist sich das Herz als in einem Abschnitt der primären Höhle liegend, welcher in Gestalt einer die Lungengefässe aufnehmenden Pericardialhöhle auftritt. Diese letztere Höhle ist keine Coelomhöhle, wie ich dies früher in Bezug auf Spinnen (1884) voraussetzte, sondern eine primäre.

Die Wandung des Herzens bildet seitliche Öffnungen mit seinen Klappen in Gestalt nach innen umgeschlagener Falten, wobei eine jede Falte die vordere und die hintere Klappe der entsprechenden Öffnung bildet. Es ist zu erwähnen, dass das Rückengefäss des hinteren Cephalothoraxabschnittes, welches sich, wie oben erwähnt, durch bedeutende Breite auszeichnet, in seinem Verlauf mit einer schiefen Scheidewand versehen ist, welche von oben und hinten nach unten und vorn verläuft und in ihrem vorderen Abschnitt, d. h. näher zur ventralen Gefässwand, von einer Öffnung mit Klappe durchbohrt ist. Es ist möglich, dass diese Zwischenwand die vordere Grenze des Herzens vorstellt, um so mehr, da im hinteren Abschnitt des Cephalothorax eine das Gefäss umfassende Pericardialhöhle vorhanden ist. Schon auf dem vorhergehenden Stadium kann man unterscheiden, dass das Rückengefäss unmittelbar hinter dieser Zwischenwand nach unten herabsteigt und sich über den Vorderdarm legt, worauf es sich gabelt; beide Äste umfassen den Vorderdarm und vereinigen sich in Gestalt eines Quersinus, von welchem die den vorderen Theil der Ganglienmasse seitlich umfassenden Äste ihren Ursprung nehmen.

An der Ventralseite des Abdomens in dem mediänen Sinus der primären Leibeshöhle liegen die Ameisensäure ausscheidenden Drüsen und ein Theil der ectodermalen Geschlechtswege, in den seitlichen Sinussen dagegen die Anlagen der Lungen, welche bei dem Auschlüpfen schon vorhanden und an ihrem äusseren und oberen Rand mit dem characteristischen Wucherungspuncte ver-

sehen sind. Dieser Sinus ist durch eine dünne Zwischenwand des Coelothels von dem höher liegenden Sinus geschieden, welcher augenscheinlich einen Überrest des Coeloms vorstellt und die Nervenkette, einen Theil der ectodermalen Geschlechtswege und die Genitalanlagen in sich einschliesst. Ausserdem bleibt bisweilen ein Bezirk des Coeloms zwischen dem Herzen und dem Mitteldarm s. str. bestehen, doch ist derselbe auf dem Wege mit Fettgewebe ausgefüllt zu werden; noch länger bleiben die Coelombezirke im hinteren Abschnitt des Abdomens, zu den Seiten des Herzens und um den Hinterdarm herum bestehen.

Die abdominale Nervenkette, welche ursprünglich in der primären Leibeshöhle lag, dringt in das ventrale Coelom ein, wobei das sie umfassende Coelothel ihrer Hülle den Ursprung giebt: bisweilen bleibt eine Art von Mesenterium bestehen, welches diese Hülle mit dem Coelothel verbindet. Die Genitalanlage ist durch zwei dünne, zu beiden Seiten der Nervenkette liegende Stränge vertreten. Im vorderen Abschnitt liegen diese Stränge dem die seitlichen, unteren Lebersäcke umkleidenden Coelothel dicht an; sie entstehen wahrscheinlich auf Kosten dieses Coelothels. Ein jeder dieser Stränge besteht aus einer Schicht peripherer, kleiner, folliculärer Zellen und aus centralen, grösseren Genitalzellen, welche auf Querschnitten des Stranges in der Anzahl von 1, 2 und sogar 3 angetroffen werden. Von vorn schliessen sich an diese Stränge die ectodermalen Canäle an. Sie beginnen mit einem unpaaren; von der Mündung nach vorn ziehenden Abschnitt, welcher sich noch weiter vorn in zwei Canäle theilt (ansteigender Abschnitt), diese Canäle biegen plötzlich nach hinten um, treten in den Coelomsinus ein und schliessen sich an die vorderen Enden der Genitalanlagen an.

Die Coxaldrüsen unterliegen im Verlauf des vorhergehenden Stadiums einigen Veränderungen, und zwar vermehrt sich die Zahl der Windungen des Schlauches, wobei gleichzeitig dessen Lumen vorübergehend verschwindet, da die Zellen des Schlauches an Höhe zunehmen und eine eigenartige Gestalt annehmen: an der Basis der Zelle liegt der Kern und darauf folgt der protoplasmatische, grosse Vacuolen enthaltende Abschnitt, welcher eben das Lumen versperrt. Im letzten Stadium nehmen die Elemente der Coxaldrüsen die übliche Gestalt niedriger, ziemlich stark färbbarer Zellen an und der Schlauch erlangt wiederum ein weites Lumen. In seinem vorderen Abschnitt erweitert sich der Schlauch der Coxal-

drüse einigermassen und der ectodermale, zwischen dem 1. und 2. Beinpaar nach aussen mündende Canal schliesst sich an ihn an. Von der inneren Seite der sich eine sehr lange Strecke hinziehenden Coxaldrüse liegt derselben eine mit flachen Zellen ausgekleidete Höhle in der Weise an, dass sie von der Coxaldrüse bis zu einem gewissen Grad umschlossen wird.

Diese Höhle entsteht augenscheinlich dadurch, dass während des seitlichen Hereinwachsens des parietalen Blattes zwischen die Ganglienmasse und die Anlagen der Coxaldrüsen, diese letzteren sich krümmen und in der von ihnen gebildeten Krümmung sich eine Höhlung bildet, welche demnach als primäre Höhle auzusehen ist. Vorn verbindet sie sich mit den Höhlen des Cephalothorax, hinten dagegen mit der Lungenlacune, so dass man annehmen muss, dass in diesem Gefäss venöses Blut zu den Lungen strömt und dass dieses Gefäss in physiologischer Hinsicht dem Glomerulus der Wirbelthiere entspricht.

Im Abdomen beginnt schon auf dem vorhergehenden Stadium die Anlage des Darmes sich in Folge Einwachsens des visceralen Mesodermblattes in einzelne Lappen zu theilen; auf dem letzten Stadium geht die Absonderung der Lappen noch weiter und es findet eine Entwicklung von Fettgewebe zwischen ihnen statt. Das Epithel der Divertikel im Cephalothorax und der Lebersäcke bildet eine mehr oder weniger ununterbrochene Schicht und in der Höhle des Darmes ist wenig Dotter enthalten, dagegen finden sich in den Darmepithelzellen eine Menge Excretionskörner, welche das Product des Stoffwechsels in den Entodermzellen nach der Aufnahme von Dotter sind.

Der Dünndarm erleidet an der Einmündungsstelle der Malpighi'schen Gefässe eine Verengerung; diese Gefässe münden durch 3. Paare von Öffnungen in den Darm ein; die ursprünglich einfache Anlage der Malpighi'schen Gefässe theilt sich demnach wahrscheinlich späterhin jederseits in drei Theile. In der Nähe der Einmündungsstelle der Malpighi'schen Gefässe in den Darm bilden dieselben jederseits einen Knäuel, welcher unter dem Fettgewebe des Darmes liegt und die erwähnte Verengerung des Darmes hervorruft. Nach ihrem Austritt aus dem Knäuel ziehen sich die Gefässe zuerst längs bem Enddarm und sodann längs dem Mitteldarm nach vorn hin, während sich ein Paar derselben sogar bis in den Cephalothorax erstreckt. Auf die verengerte Stelle des Darmes folgt der Kloakalsack mit flachem Epithel. Derselbe be-

findet sich im 8. und 9. Segment des Abdomens. An der Stelle der Verengerung ist das Lumen des Darmes durch Wucherung der Epithelzellen ausgefüllt und in der Höhle der Kloakalsäcke trifft man degenerirende Zellen an, welche wahrscheinlich von der verengerten Stelle aus dorthin gedrängt werden. Späterhin, wenn im Dünndarm wiederum ein Lumen auftritt, findet sich in dem Kloakalsack eine Anhäufung von Excretkörnern, welche mit denjenigen der Epithelzellen, der Lebersäcke und der Divertikel im Cephalothorax übereinstimmen. Auf den Kloakalsack folgt ein Abschnitt mit zick-zack-förmigem Lumen und hierauf der Endabschnitt des Darmes mit flachem Epithel und dicker Intima. Der letzte Abschnitt des Darmes ist natürlich ectodermalen Ursprunges, was aber den dem Kloakalsack zunächst liegenden Theil betrifft, so ist mir dessen Abstammung bis jetzt unklar geblieben. Die Ameisensäure ausscheidenden Drüsen bilden auf diesem Stadium in ihrem hinteren Abschnitt eine Erweiterung, welche das Reservoir repräsentiert und enthalten bereits Secret.

Ich spreche meinen aufrichtigen Dank Herrn Dr. D. D. Pedaschenko für die freundliche Überlassung dieses interessanten von ihm auf Java gesammelte Materiales.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Списокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ лабораторіяхъ Зоотомическаго и Зоологическаго кабинета съ 1887—1895 [1]).

Шимкевичъ В. М. Sur les Pantopodes de l'expédition du «Vettor Pisani». Zool. Anz. X. 271. 1887. — Etude sur le développ. des Araignées. Aves 4 planches. Arch. de Biol. VI. 1887.— Sur. le développement du coeur des Moll. Pulmonés d'après les observation de M. Schalfeew. Zool. Anz. XI. 65. 1888. — Ueber Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. Ibidem. 280.—О Pantopoda, собранныхъ лейт. Chierchia во время кругосвѣтнаго плаванія корвета Vettor Pisani Тр. Спб. Общ. Ест. XIX. Отд. Зоол. и Физіол 1888. — О соотношеніи Enteropneusta къ другимъ Metazoa. Ibidem. XX. 1889. — Объ одномъ случаѣ внѣшняго гермафродитизма у рѣчнаго рака. Ibidem. 1889. — Отчетъ о заграничной командировкѣ лѣтомъ 1890 г. Ibidem. XXI. 1890 г. — Очеркъ современнаго состоянія вопроса о развитіи Hydrozoa. Вѣстн. Ест. № 1 и 3. 1890. — *Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря. Ч. I.* Съ 4 табл. Тр. Спб. Общ. Ест. т. XX. (Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 1. 1889).— Ueber eine von Dr. Korotnew auf den Sunda-Inseln gefundene Pantopoden Form. Zool. Iahrbüch. Mit. 1 Tafel. III Bd. 1888. — Ueb. die morphol. Bedeut. der Organsysteme der Enteropneusten. Anat. Anz. V Iahrg. № 1. 1890.

— Отчетъ о поѣздкѣ заграницу 1891 г. Тр. Спб. Общ. Естеств., т. XXII. 1891. (Работы лабор. Зоот. каб. № 3). — Notes sur les genres des Pantopodes *Phoxichilus* Latr. et *Tanystylum* Miers. Arch. de Zool. Expér. 1891 — Sur la signification des cellules vitellines chez les Trachéates. Zool. Anz. XIII) 1890. — Versuch einer Klassification des Tierreichs. Biolog. Centr. XI. 1891. (Тоже по русски въ Вѣстн. Естествозн. № 2. 1890).

---

[1]) Заглавія диссертацій во всѣхъ спискахъ напечатаны курсивомъ.

— О соотношеніи Enteropneusta и Acrania. Вѣстн. Ест. 1892 г. — О вліяніи внѣшнихъ условій на развитіе. Ibidem. 1893 г. — Смерть высшихъ и вырожденіе простѣйшихъ животныхъ. Ibidem. 1893 г. — О первыхъ стадіяхъ развитія Chondrocanthus и Notopterophorus. Ibidem. 1893 г. — Sur les rélations génétiques de quelques groupes de Metazoaires. Congrès Intern. de Zool. 1892 г. — Sur la signification de l'endosternite chez les Arachnides. Zool. Anz. 1893 et 1894. — Compte Rendu sur les Pantopodes. Avec 2 planches. Bull. of the Mus. Comp. Zool. at Harvard College. XXV. 1893. — Отчетъ о заграничной поѣздкѣ въ 1891 г. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXIII. 1892 г.

— Ueber Bau und Entwicklung des Endosternits der Arachniden. Mit 2 Tafeln. Zoolog. Iahrb. VIII Bd. 1893.

— Ueber die excretorische Thätigkeit des Mitteldarmes der Würmer. Biolog. Centrabl. XIX. 1894. — Zur Kenntniss des Baues und der Entwickl. des Dinophilus vom weissen Meere. Zeit. f. w. Z. Mit 3 Tafeln. 1894. — По поводу коньюгаціи клѣтокъ кишечника наземныхъ Isopoda. Прот. СПБ. Общ. Ест., т. XXV. 1895. — La Faune de la Mer Blanche et les travaux de le Station biologique de Solovetzky. Rev. Sc. 1895. — Pantopoda Ледовитаго океана и Бѣлаго моря ст. I и II. Прот. СПБ. Общ. Ест., т. XXV, 1895 и XXVIII, 1897. — О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXV. 1895. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 6). — Sur les premiers stades du développement des Copépodes parasitaires. Congr. Intern. de Zool. de Leyde. 1895.

Полежаевъ, Н. Н. Ueber Korotnewia desiderata und die Phylogenie der Hornschwämme. Zool. Anz. XI. 366. 1889. — *Keratosa, какъ естественная систематическая группа. Съ 2 табл. Спб. 1889.* — Спонгіологическіе этюды. Тр. Спб. Общ. Ест. Т. XX. 1889. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 1).

— Къ вопросу о происхожденіи метамерности. Вѣстн. Ест. 1890 г. — О темянномъ органѣ зрѣнія у позвоночныхъ въ его отношеніи къ боковымъ глазамъ. Вѣстн. Ест. 1891 г. — Критическая замѣтка (по поводу работы Фаусека о фалангидахъ). Вѣстн. Ест. 1891 г.

Вагнеръ, Ю. Н. Zur Organisation des Monobrachium parasiticum. Zool. Anz. XI. 110. 1889. — (тоже по русски въ Тр. Спб. Общ. Ест. XX. Отд. Зоол. и Физіол. 1889). — Списокъ насѣкомыхъ коллекціи Коротнева съ Зондскихъ острововъ. Ibidem 1889. — Къ исторіи развитія Разщепленогихъ. Вѣстн. Естествозн. № 1, 2.

1890. — Aphanipterologische Studien. I. Anatomie der Vermipsylla alacurt Schimk. Horae Soc. Entomol. Ross. 1889.

— Предвар. отчетъ о поѣздкѣ на Байкальское озеро лѣтомъ 1891 г. Тр. Спб. Общ. Ест. XXII. 1891 г. — Recherches sur l'orgonis. du *Monobrachium parasiticum*. Avec 2 planches Arch. de Biol. x. X. 1890.

— Zur Entwicklungsgesch. der Milben. Zool. Anz. № 399. 1892. — Aphanipterologische Studien. II. Horae Soc Entomol. Ross. XXVII 1893 г.—*Исторія эмбріон. развитія Ixodes calcaratus*. Съ 4 табл. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXIV. (Раб. Лабор. Зоот. 1893 г. Каб. № 5). — О значеніи свободныхъ амебообразныхъ клѣтокъ, наблюдаемыхъ при развитіи клещей. Вѣст. Ест. 1892 г.

— Notiz über Pulex pallidus und P. gallinacea aus Transcaspien. Horae Soc. Entom. Ross. XXVIII. 1895. — Beitr. zur Phylogenie der Arachniden. Jena Zeitschr. XIXX. 1895. — Einige Betracht. über d. Bildung der Keimblätter etc. bei Arthropoden. Biol. Centr. XIV, 1895.—Zur Entwickel. der Schizopoden, Zool. Anzeig. 1894.—Наблюденія надъ Arthropoda. Прот. Спб. Общ. Ест., т. XXV. 1895 г. — *Нѣкоторыя наблюденія надъ эмбріональнымъ развитіемъ Neomysis vulgaris var. baltica. Czern.* Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXIV. 1896 г. (Вторая часть работы — «Наблюденія надъ сперматогенезомъ у пауковъ» сдѣлана въ лабораторіи проф. Бючли).

Книповичъ, Н. М. Къ эмбріологіи крылоногихъ (Pteropoda). Вѣстн. Ест. 1891 г. — Къ вопросу о зоогеографическихъ зонахъ Бѣлаго моря. Ibidem. — *Dendrogaster astericola* nov. gen. et. sp., eine neue Form aus der Gruppe Ascothoracidae. Biol. Centr. X Bd. 1890. (Тоже по русски въ Вѣстн. Ест. 1890 г.). — Zur Entwicklungsgeschichte von *Clione limacina*. Biol. Centr. X Bd. 1891 г.

— *Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida* Съ 3 табл. Тр СПБ. Общ. Ест., т. XXIII 1892 г. (Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 4). — Очеркъ соврем. состоянія ученія о роли фагоцитоза. Вѣстн. Ест. 1892 г. — Нѣсколько словъ о фаунѣ Долгой губы. Вѣстн. Ест. 1893 г.

Фаусекъ, В. А. Zur Histologie des Darmcanals der Insecten. Zool. Anz. X. 322. 1887. — Beitr. zur Histol. des Darmkanals der Insecten, Z. f. w. Z. XLV. 4. 1887. (Тоже по русски въ Тр. Спб. Общ. Ест. XIX. Отд. Зоол. и Физіол. 1888). — Яйца и нѣкоторыя стадіи развитія фалангидъ. Ibidem. XX. 1889.—Ueber die embryon. Entwickel. der Geschlechtsorgane bei der Afterspinne. Biol. Centr. VIII. № 12. 1888.

— Къ эмбріологіи *Phalangium*. Вѣстн. Ест. 1891 г. — Zur Anatomie et Embryologie der Phalangiden. Biol. Centr. XII. Bd. 1892 г. — *Этюды по исторіи развитія и эмбріологіи паукоѣъ-сѣнокосцевъ*. Съ 2 табл. Тр. Общ. Ест. т. XXII. 1891. (Раб. Зоот. Каб. № 3).

— Ueb. d. sogen. weissen Körper bei den Cephalopoden. Mém. de l'Acad. de St.-Pétersb. 1893 г.

Бялыницкій-Бируля, А. А. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи. Съ 1 табл. Тр. Спб. Общ. Ест. XXI. 1890 г. (Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 2).

— Einiges Ueber den Mitteldarm der Galeodiden. Biolog. Centralbl. XI. 1891.

— Beitrag zur Kenntniss d. anatom. Baues der Geschlechtsorgane bei den Galeodiden. Biol. Centralbl. XII. 1892. — Zur Kenntniss der russischen Galeodiden. Dritte Mittheilung. Тр. Энтомол. Общ. 1892. — Beitr. zur Acariden-Fauna Russlands. Horae. Societ. Ent. Ross. XXVII. 1893 г.

Головинъ, Е. П. Sur le développement du système ganglionaire chez le poulet. Anat. Anz. V Jag. № 4. 1890 г. — Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ. Съ 1 табл. Тр. Спб. Общ. Ест. XXI. 1890. (Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 2).

Гердъ, В. А. Zur Frage über die Keimblätterbildung bei den Hydromedusen. Zool. Anz. № 399. 1892. (Тоже по русски въ Вѣстн. Ест. 1892 г.).

Обнорскій, Н. А. Къ анатоміи и систематикѣ Олигохетъ Бѣлаго моря. Прот. СПБ. Общ. Ест., т. XXV. 1895.

Педашенко, Д. Д. Случай аномаліи половыхъ органовъ у лягушки. Вѣстн. Ест. 1890 г. — Образованіе зародышевой полосы у *Notonnecta glauca*. Ibidem. 1890.

— Сегментація яйца и образованіе зародышевыхъ пластовъ у Lernaea. Вѣстн. Ест. 1893 г.

— Отчетъ о поѣздкѣ на Соловецкую Біологическую станцію лѣтомъ 1894 г. Тр. СПБ. Общ. Ест. 1895. — Отчетъ о дѣятельности и состояніи Соловецкой станціи за 1896, 1897, 1898. Прот СПБ. Общ. Ест., т. XXVIII, 1897; т. XXX, 1899; т. XXXI, 1899. — Развитіе нервной системы и половыхъ клѣтокъ и спинной органъ Lernaea branchialis. Прот. СПБ. Общ. Естеств., т. XXVI. 1896.

Римскій-Корсаковъ, М. Н. Замѣтка о Polyzonium germanicum. Тр. Спб. Общ. Ест., т. XXV. 1895. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 6).

Сентъ-Илеръ, К. К. Критическій очеркъ новѣйшихъ работъ по развитію периферической нервной системы позвоночнымъ. Вѣстн. Ест. 1890 г.

— Sur la résorption chez l'ecrévisse. Bull. de l'Acad. Belgique. 1892. — Къ вопросу о функціи печени у раковъ и моллюсковъ. Вѣстн. Ест. 1893 г.

Сукачевъ, Б. В. Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала. Тр. Спб. Общ. Ест. т. XXV. 1898. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 6).

Тарнани, И. К. Sur les collections des Thelyphonides de quelques Musées russes. Zool. Anz. XI. 118. 1889. — Die Genitalorgane der Thelyphonus. Biol. Centr. Bd. IX. № 12. 1889. — Ueber die Thelyphoniden aus den Sammlungen einiger Russ. Museen. Horae Soc. Entomol. Ross. v. 24. 1890.

— Къ анатоміи телифонидъ. Вѣстн. Ест. 1890 г. — О рыболовствѣ Соловецкаго монастыря. Вѣстн. Рыбопр. № 12, 1891 г.

— Quelques nouvelles éspèces des Thélyphonides. Zool. Anz. 1894.

— Ueber die Thelyphoniden aus dem Sammlungen. einiger russischer Museen II. Horae Soc. Entom. Ross. XXIX. 1895.

Троцина, А. К. Vier neue Lithobius-Arten. aus Central-Asien. Horae Soc. Entom. Ross. XXVIII. 1895.

Хворостанскій, К. И. Entwickelungsgeschichte des Eies bei dem Hirudineen. Zool. Anzeig. X. 365. 1887. — Списокъ Gephyrei, собранныхъ А. А. Коротневымъ на Зондскихъ островахъ. Тр. Спб. Общ. Ест. XX. Отд. Зоол. и Физіол. 1889 г. — Списокъ Bryozoa побережья Соловецкихъ островов. Ibidem. 1889. — Списокъ Bryozoa Мурманскаго побережья. Ibidem. XXI. 1890. — Объ организаціи Ichtyobdella versipellis. Вѣстн. Естеств. 1890. № 3.

Шалфеевъ, П. П. О развитіи Limax agrestis въ яйцѣ. Труды Спб. Общ. Ест., т. I. Отдѣл. Зоол. и Физіол. 1887. — Zur Anatomie der Clione limacina. Zool. Anz. XI. 1889.

Шлатеръ, Г. Г. Строеніе краевыхъ тѣлецъ у луцернаріи (*Haliclystus auricula*) въ связи съ нервной системой. Вѣстн. Ест. 1891 года. — Die Sinneskolben von *Haliclystus auricula* Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. 52. 1891. 4. — Очеркъ гидроидной фауны и списокъ медузъ прибрежья Соловецкихъ островов. Вѣстн. Ест. 1891 г.

— Современное состояніе вопроса о паразитахъ новообразованій (опухолей) у человѣка. Вѣстн. Ест. 1893 г.

Шмидтъ, П. Ю. Озеро Исыкъ-Куль и рыболовство на немъ. Вѣстн. Рыбопр. 1894. — Ueber das Leuchten der Zuckmücken. Zool. Jahrb. 1895. — Zur Kenntnis des inneren Baues des Pauropus Huxley. Zool. Anz. 1895. — Beitr zur Kenntniss der Laufspinnen Russlands. Zool. Jahrb. 1895. — Къ морфологіи низшихъ многоножекъ. Прот. СПБ. Общ. Ест., т. XXV. 1895 г.

Якобсонъ, Г. Г. Beitr. zur System. der Geotrupini. Тр. Энт. Общ. 1892 г. — Analytische Uebersicht der Donacia und Platenmaris-Arten. Ibidem. — Conspectus specierum generis Halticae ex Asia Media. Ibidem. — Ein Unterschiedsmerkmal zwischen Cerambyciden und Chrysomeliden. Horae Soc. Ent. 1893 г. — Ein neuer Geotrypes aus Japan. Ibidem. — Ueb. einige Chrysomeliden aus Sibirien. Ibidem. — Ueb. einige west-turkestanische Chrysomeliden. Ibidem. — Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря. Тр. Спб. Общ. Естествоисп., т. XXIII. 1892 г. (Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 4).

Ященко, А. Л. Скафандръ и его примѣненіе къ зооботаническимъ цѣлямъ. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXIII. 1892 г. — Британскій естественноисторическій музей и другія зоологическія учрежденія Зап. Европы. Тр. СПБ. Общ. Ест. XXIV. 1894.

II.

Списокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ Зоотомическомъ кабинетѣ

съ 1896 по 1902 г.

Шевяковъ. В. Т. *Къ біологіи простѣйшихъ.* Съ 3 табл. LXXV т. Зап. И. Акад. Наукъ 1894. — *Организація и Систематика Infusoria Aspirotricha.* Съ 7 табл. in 4°. Зап. И. Акад. Наукъ. т. IV. 1896.

— Ueber die chemische Beschaffenheit und den hydrostatischen Apparat der Radiolaria-Acanthometrea. Verh. des V-ten Internat. Zool. Kongresses. Berlin, 1901. — Beiträge zur Kenntniss der Radiolaria-Acanthometrea. Съ 4 табл. in 4°. Зап. И. Акад. Наукъ VIII-я серія, т. XII, № 10. 1902.

Римскій-Корсаковъ М. Н. Ueber ein neues holotriches Infusorium Dinophrya cylindrica n. sp. Biol. Centrabl. № 7. XVII. 1895.

Сукачевъ Б. В. Матерьялы къ изученію нервной системы пьявки Nephelis vulgaris. Тр. СПБ. Общ. Естеств., т. XXVII 1897. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 8).

— Ueber den feineren Bau einiger Cuticulae und der Spongienfasern. Mit 3 Taff. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVI, 1899. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. I. Zur Kenntniss der Urnieren von Nephelis vulgaris M. T. und Aulastomum gulo M. T. Mit 3 Taff. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVII, 1900. — Nochmals über das chemische Verhalten der Cocons von Hirudo. Zool Anz., Bd. XXIV № 654. 1901. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. II. Ueber die Furchung und Bildung der embryonalen Anlagen bei Nephelis vulgaris M. T. mit 3 Taff Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIII, 1902.

Аверинцевъ С. В. Къ фаунистикѣ Бологова и его окрестностей. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXX, вып. I. 1899. — О зоохлорелахъ у простѣйшихъ. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXI, вып. I. 1900. — О строеніи оболочекъ у нѣкоторыхъ простѣйшихъ. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXI, вып. I. 1900. — Матеріалы къ познанію фауны простѣйшихъ въ окрестностяхъ Бологовской біологической станціи. Труд. Бологовск. біологич. станціи, т. I. 1901. — Морфологія и систематика семейства *Halterina* Clap. et Lachm. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXI, вып. I. 1901. — Къ фаунистикѣ корненожокъ Мраморнаго моря. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXII, вып. I. 1901. — О структурѣ извести въ раковинахъ корненожекъ. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXII, вып. I. 1901.

Швейеръ, А. В. Паразитическія рѣсничныя Инфузоріи (энтопаразиты). Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX. съ 2 табл. 1900. (Раб. произвед. въ лаборатор. Зоол. и Зоот. каб. СПБ. Унив., № 10).

Бэкманъ, Ю. И. Энтомологическая поѣздка въ Дагестанъ лѣтомъ 1901 г. Русское Энтомологическое Обозрѣніе. 1902 г. № 2. — Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Grammoptera* Serv. aus dem St.-Petersburger Gouvernement. (Coleoptera, Cerambycidae). Ежегодникъ Зоологич. Музея И. Акад. Наукъ. 1902.

Давыдовъ, К. Н. О регенераціи у офіуръ. Труд. И. СПБ. О Ест., т. XXX, вып. 1. 1899. — Обзоръ фауны позвоночныхъ бассейна Мертваго моря. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 1. 1898. — О новой разновидности каменной куропатки. Труд. И.

СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 1. 1898. — Къ вопросу объ автотоміи у ящерицъ. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 1. 1898. — Матеріалы для орнитологической фауны восточной и сѣверной Петро-Аравіи. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 2. 1898. Beiträge zur Kenntniss der Regenerationserscheinungen bei den Ophiuren. Mit 3 Taff. Zeitschr. f. wiss Zool. Bd. LXIX, 1901.

Ивановъ, Н. Н. Жуки щелкуны (Elateridae) С.-Петербургской губерніи. Ежегодн. Зоол. Муз. Имп. Акад. Наукъ, т. VI. 1901.

Линко, А. К. О строеніи органовъ зрѣнія (ocelli) у гидроидныхъ медузъ. Труд. СПБ. Общ. Ест. т. XXVIIV, вып. I. 1897. — Матеріалы для фауны Онежскаго озера. Труд. И. СПБ. О. Ест, т. XXIX, вып. 1. 1898. — Liste der Cladocères recueillis aux environs de la ville de Petrosawodsk (Gouvernement d'Olonetz, Russie). Bull de la Soc. zool. de France. Année 1899. — Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 4. 1900 (Раб. произв. въ лаборат. Зоот. и Зоол. каб. СПБ. Унив, № 10). Ueber den Bau der Augen bei den Hydromedusen. Съ 1 табл. Зап. Имп. Акад. Наукъ. VIII серія, т. X, № 13 1900. — О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXX, вып. 4. 1900 — (Раб. произв. въ лаборатор. Зоол. и Зоот. каб. СПБ. Унив., № 11). Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXI, вып. 4. 1901. — Списокъ Cladocera, собранныхъ въ озерахъ: Азеровки, Бѣлое, Бологое, Балдай, Змѣино, Зарѣчье, Имоложье, Коломно, Лунево, Мстино, Пиросъ. Труд. Бологовск. біологич. станц., т. 1. 1900.

Минкевичъ, Р. Краткій отчетъ о поѣздкѣ на Севастопольскую біологическую станцію лѣтомъ 1899 г. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXX, вып. 1. 1899. — Нѣкоторыя наблюденія надъ простѣйшими на Бологовской станціи. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXIX, вып. 1. 1898.

Михайловъ, Л. Коловратки Бологовскаго озера и его окрестностей. Труд. И. СПБ. О. Ест., т. XXXI, вып. 1. 1900.

Редикорцевъ, В. В. Фаунистическія изслѣдованія на Никольскомъ заводѣ лѣтомъ 1901 г. Вѣстн. Рыбопром. 1902. № 1.

Шмидтъ, П. Ю. Къ познанію рода Aeolosoma. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXVII. 1896 г.

III.

Списокъ статей, напечатанныхъ лицами, работавшими въ Зоологическомъ кабинетѣ

съ 1895 по 1902.

В. М. Шимкевичъ. Studien über Parasitische Copepoden. Mit 3 Tafeln. Zeit f. wiss. Zool. LXI Bd. 1896. — Zur Frage über die Inzestzucht. Biol. Centrabl. XVI. 1896. — О развитіи кишечнаго канала у нѣкоторыхъ арахнидъ. Съ 2 табл. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXIX. 1898 (Съ нѣмецкимъ resumé).—О спинномъ органѣ у Araneina. Проток. Засѣд. СПБ. Общ. Ест., т. XXVIII. 1898. — Experimentelle Untersuchungen an meroblastichen Eiern. I. Cephalopoden. Mit. 4 Tafeln. Zeit. f. Wiss. Zool. LXVII. Bd. 1899 — Einige Worte über die Entwicklung der parasitischen Copepoden. Zool. Anz. XXII. Bd. 1899. — Ueber besondere Zellen in der Leibeshöhle der Nematoden. Biol. Centr. XIX Bd. 1899. (По русски въ Прот. Засѣд. Общ. Естеств., т. XXX—1899). — Ueber die Entwickl. der Cephalopoden unter künstlichen Bedingungen. Anat. Anz. XIV. Bd. 1899. (По русски въ Прот. Засѣд. Общ. Естеств. XXX. 1899). — О явленіяхъ, вызываемыхъ укушеніемъ личинокъ наѣздниковъ въ яйцахъ пауковъ. Прот. Засѣд. СПБ. Общ. Естеств., т. XXIX. 1898. — Историч. очеркъ Зоологич. и Зоотомич. кабинетовъ СПБ. Университета (совмѣстно съ Ю. Н. Вагнеромъ). Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXVIII. 1898. — Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ. Съ 1 табл. Тр. СПБ. Общ. Естеств., т. XXX. 1900. — Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ. Ibidem. 1900. (Раб. Лабор. № 11). — Ueber den atavistischen Character der Linsenregeneration bei den Amphibien. Anat. Anz. XXI Bd. 1902. (Тоже по русски въ Прот. Засѣд. СПВ. Общ. Естеств., т. XXXIII 1902).— Ueber die Entwickl. des Hühnchens unter künslichen Bedingungen. Anat. Anz. XX Bd. 1902. (Тоже по русски въ Дневн. XI Съѣзда Естеств. и Врачей). — Ueber directe Teilung unter Künstlichen Bedingungen. Biolog. Centrabl. XXII Bd. 1902. (Тоже по русски въ Прот. Засѣд. СПБ. Общ. Ес теств. т. III. 1902). — Experim. Untersuch. an meroblastischen Eiern. II. Die Vögel. Mit 7 Tafl. Zeit. f. wiss. Zool. LXXIII. Bd. 1902. Случай гетеротопіи волосъ у человѣка. Тр. СПБ. Общ. Ест. XXXIII. 1902 г.

Педашенко, Д. Д. *Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis.* Съ 6 табл. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXVI. 1889.

(Раб. Лаб. Зоот. Каб. № 7). — Мурманская біологическая станція. Труды И. СПБ. Общ. Ест. т. XXXII, в. 1. (Прот. Засѣд. за 1901). — Ueber eine eigenthümeliche Gliederung des Mittelhirns bei der Aalmutter (Zoarces viviparus). Anat. Anzeiger, Bd. 19. — Zur Entwicklung des Mittelhirns der Knochenfische. Mit. 3 Tafeln. Archiv. für mikroskopiche Anatomie, Bd. 59. 1902.

Шульцъ, Е. А. Ueber den Process der Excretion bei den Holothurien. Biol. Centr. 1895. — Loxosoma Harmeri n. sp. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXXV. 1895. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 6.)—Объ образованіи мезодермы у Phoronis. Труд. СПБ. Общ. Ест., т. XXVII. 1897. — О регенераціи конечностей у пауковъ. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXIX. 1898. — О регенераціи Polychaeta. Тр. СПБ. Общ. Ест., т. XXX. 1899. — Ueber Regeneration bei Polycladen. Zool. Anz. XXIV. Bd. 1901. (Тоже по русски въ Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXXI. 1899). — Aus dem Gebiete der Regeneration. I. Polychaeten. Mit 2 Tafeln. Zeit. f. wiss. Zool. LXVI Bd. 1899—II. Turbellarien. Mit 2 Tafeln. Ibidem. LXXII Bd. 1902. — Dinophilus rostratus n. sp. Тр. СПБ. Общ. Естеств. т. XXX. 1900. (Раб. Лабор. Зоолог. и Зоот. Каб. № 11) (Тоже по нѣмецки въ Wissenschaftl. Meeresuntersuchung. Abth. Helgoland. VI. Bd. 1901). — Ueber das Verhältniss der Regeneration zur Embryonalentwicklung und Knospung. Biolog. Centrabl. XXII. 1902.

Дерюгинъ, К. М. Орнитологическія изслѣдованія въ Псковской губ. Тр. Имп. СПБ. Общ. Ест. т. XXVII, вып. 3, 1897 г. — Отчетъ о поѣздкѣ въ долину нижняго и средняго теченія р. Оби. (Pisces). Извѣстія СПБ. Біолог. Лабораторіи, т. II, вып. 3, 1898 г. — Путешествіе въ долину средняго и нижняго теченія рѣки Оби и фауна этой области. Съ картой. Тр. Имп. СПБ. Общ. Естеств. т. XXIX, вып. 2, 1898 г.; — Отчетъ о путешествіи и зоологическихъ изслѣдованіяхъ въ Чорохскомъ краѣ (юго-западное Закавказье) и окрестностяхъ Трапезонда. Тр. Имп. СПБ. Общ. Ест. т. XXX, вып. 2, 1899 г. — Къ ихтіофаунѣ юго-западнаго Закавказья съ одной таблицей. Ежегод. Зоол. Муз. Имп. Ак. Наукъ. 1899 г. — Матеріалы по орнитофаунѣ Чорохскаго края и окрестностей Трапезонда. Ежегод. Зоол. Муз. Имп. Ак. Наукъ. 1900 г. — Матеріалы по герпетологіи юго-западнаго Закавказья и окрестностей Трапезонда. Ежегод. Зоол. Муз. Имп. Ак. Наукъ. 1900 г. — Наблюденія надъ первыми стадіями развитія яицъ Perca fluviatilis при нормальныхъ и искусственныхъ условіяхъ. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXXII, вып. 1, 1901 г. — Нѣсколько

стадій развитія Lophius piscatorius. Съ одной таблицей и 8 рисунками въ текстѣ. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXXIII, вып. 4 1902 г. — Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 гг.. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXXIII, вып. 4, 1902 г.

Ященко, А. Л. Каталогъ коллекцій Зоологическаго кабинета (Pisces). Тр. Лабор. Зоот. Каб. № 6. 1896.

Арнольдъ, Г. Ѳ. Къ развитію Lineus gesserensis O. F. Müller. (Съ 1 табл. и нѣмецк. resumé). Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXVIII. 1898. (Раб. Лабор. Зоот. Каб. № 9).

Гаддъ, Г. Г. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. Съ 1 табл. Тр. СПБ. Общ. Естеств. т. XXXII. 1902. (Раб. Лаб. Зоол. и Зоот. Каб. № 13).

Пекарскій, И. О.: (Шимкевичъ, В. М.). Замѣтка о наблюденіяхъ Пекарскаго надъ развитіемъ Peltogaster. Прот. Засѣд. СПБ. Общ. Ест. т. XXVII. 1897.

Суворовъ, Е. О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (печатается въ Тр. СПБ. Общ. Естеств. т. XXXIII).

Тарнани, И. К. Трехногій гусь. Зап. Ново-Александр. Инст. Сельскаго Хоз., т. X. 1898. — Zur Morphologie der Thelyphonus. Zool. Anz. № 498. 1896. — Deux nouvelles espèces de Telyphonus Ibidem. № 624. 1900. — Über die Thelyphoniden aus den Sammlungen einiger Russischer Museen. III. Ежегод. Зоологич. Муз. Имп. Акад. Наукъ. 1901.

Шмидтъ, П. Ю. Beitr. zur Kenntniss der niederen Myriopoden. Mit 3 Tafeln. Zeit. f. wiss Zool. LIX Bd. 1896. — Noch Einiges zur Phylogenie der Myriapodenordnungen. Zool. Anz. XIX Bd. 1896.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX — XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.).
(т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.)
(т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г.
(т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря.
(т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.)
(т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.)
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces.
(т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.)
(т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.)
(т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета
(т. XXVIII, в. 4, 1899 цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ.
(т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX — XXXIII 1900 — 1903 г.).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).
Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.
Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp.
(т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ** Морфологія и систематика сем. Halterina.
А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.).
(т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.).
Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.
Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.).
(т. XXXII, вып. 4, 1902, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ.** О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).
С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.
И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).
В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе).
(т. XXXIII. вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXIV, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXIV, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 15.

(Съ 5 таблицами и 5 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА
Загородный просп., № 8.
1905

Е. А. Шульцъ.

НАБЛЮДЕНІЯ НАДЪ РЕГЕНЕРАЦІЕЙ У ЧЕРВЕЙ.

Съ 5 таблицами и 5 рисунками въ текстѣ.

E. A. Schultz.

Études sur la régénération chez les vers

Avec 5 planches et 5 figures dans el texie.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1905.

506
LENIda

Содержаніе.

стр.

Е. А. Шульцъ. Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл. и 5 рис. въ текстѣ) . . . . . 1 — 137

Н. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902 — 1903 г. . . . . 140 — 167

Предисловіе.

Матеріалъ для моего изслѣдованія я собралъ во время пребыванія моего лѣтомъ 1898 года на Соловецкой Біологической станціи, и лѣтомъ 1900 года на Гельголандской. На первой я предпринялъ изслѣдованіе регенераціи Polychaeta. Матеріалъ для остальныхъ главъ былъ собранъ на Гельголандѣ. Считаю обязанностью выразить благодарность директору Гельголандской станціи, профессору Гейнке и д-ру Гартлаубу за гостепріимство, оказанное мнѣ, а также всѣмъ остальнымъ служащимъ станціи. Къ несчастію мое пребываніе на Гельголандѣ не могло быть столь продолжительнымъ, какъ въ сущности это было бы нужно для поставленной себѣ задачи и вслѣдствіе этого остались пробѣлы, въ особенности по отношенію къ регенераціи *Actinotrocha*. Одинъ изъ наиболѣе интересовавшихъ меня вопросовъ регенераціи *Phoronis*, а именно различный ходъ регенераціи передней кишки, я могъ разработать лишь благодаря любезности барона Марка де-Сели-Лонгшана, который въ слѣдующее послѣ моего посѣщенія лѣто, предпринялъ рядъ операцій, чтобы добыть мнѣ необходимый матеріалъ для выясненія даннаго вопроса. Возможностью выполнить эту работу я обязанъ также С.-Петербургскому обществу Естествоиспытателей, благодаря командировкамъ котораго я могъ посѣтить названныя станціи, и Физико-Математическому Факультету И. С.-Петербургскаго Университета, давшему мнѣ средства для напечатанія этой работы.

Искреннюю благодарность считаю долгомъ выразить моему уважаемому учителю, профессору В. М. Шимкевичу, по иниціативѣ которого былъ предпринятъ мною рядъ изслѣдованій по регенераціи, и совѣтами котораго я пользовался все время. Наконецъ выражаю искреннюю благодарность товарищу моему А. К. Линко, приготовившему мнѣ рисунки табл. I и нѣсколько рисунковъ табл. V.

Введеніе.

Относительно обработки собраннаго мною матеріала приходится сказать немного. Большая часть его консервирована сулемой съ уксусной кислотой и окрашена борнымъ карминомъ или кармалауномъ; для фиксированія *Actinotrocha* я остановился на Клейненбергской жидкости, такъ какъ она сохраняетъ прозрачность цѣлаго объекта. Прибѣгать къ болѣе спеціальнымъ фиксирующимъ средствамъ не приходилось, не смотря на важнсть болѣе детальнаго изслѣдованія, напр. нервной системы; каждый регенератъ представлялъ для меня драгоцѣнность, ибо число погибающихъ послѣ операціи и на первыхъ стадіяхъ регенераціи экземпляровъ всегда значительно, а болѣе спеціальныя фиксирующія средства всегда капризны и не пригодны для всѣхъ тканей.

Цѣлью моихъ изслѣдованій было выяснить отношеніе регенеративнаго развитія къ эмбріональному. Убѣжденіе, изъ котораго я исходилъ первоначально, характеризуется хорошо словами Семпера: «*Ich ging von der Hypothese aus, welche Grundlage unserer modernen morphologischen Untersuchungen ist: dass kein Glied eines Thierkörpers auf zweierlei typisch verschiedene Weisen innerhalb homologer Gruppen entstehen könne*». Это убѣжденіе какъ будто нашло подтвержденіе въ первой по времени части моей работы, касающейся регенераціи *Polychaeta*. Потомъ мнѣ пришлось отказаться отъ него, какъ и отъ многихъ другихъ убѣжденій, именно отъ общаго значенія теоріи пластовъ, всемогущества естественнаго отбора и возможности объяснять явленія морфогенезиса лишь наличностью соотвѣтственныхъ зачатковъ въ клѣткахъ. Въ этомъ отношеніи, мнѣ кажется, область регенераціи содержитъ много цѣннаго матеріала для болѣе глубокаго и вѣрнаго воззрѣнія на жизнь какъ таковую, хотя пока въ этой области можно лишь найти указаніе на недостаточность существующаго объясненія; она важна, потому что ставитъ новые во-

просы, а благодаря имъ открываются новыя области. Но обо всемъ этомъ говорить преждевременно. Приводимыя далѣе данныя пусть сами говорятъ за себя. На ходъ изслѣдованія убѣжденія эти вліять не могли, такъ какъ послѣднія вытекали изъ него, а не легли въ основаніе работы.

Другое дѣло то убѣжденіе, которое я положилъ въ основу моей работы и которое подтвердилось вполнѣ. Несмотря на классическую работу Фрессе и на нѣкоторыя данныя добытыя Бюловымъ, Карріеромъ, Гетте и другими, благодаря пренебрежительному отношенію къ морфологіи со стороны Дриша, Гербста, Моргана и стремленію отклонить всякое историческое объясненіе, распространилось мнѣніе, что явленія регенераціи ничего общаго съ онтогенезомъ или филогенезомъ не имѣютъ. Въ этомъ смыслѣ выражается и Морганъ въ своей книгѣ, посвященной регенераціи. Это мнѣніе находитъ можетъ быть самое опредѣленное выраженіе въ словахъ фонъ-Бока: что регенерація «*den Eindruck erweckt, als ob der Organismus bei der regenerativen Neubildung in der Wahl des hierzu erforderlichen Materials die grösste Freiheit geniesst und es eben daher bezieht, wo das aus physiologischen und rein mechanischen Gründen am geeignetsten erscheint*». Это на первый взглядъ странное воззрѣніе становится весьма вѣроятнымъ, если исходить изъ точки зрѣнія Вейсмана, по которому регенеративная способность у той или другой формы пріобрѣталась заново, и слѣдовательно регенерація — явленіе вторичное, приспособленіе. Искать здѣсь морфологическаго или филогенетическаго смысла было бы въ такомъ случаѣ такъ же напрасно, какъ при органогенезахъ путемъ почкованія. Но между тѣмъ какъ при образованіи формы путемъ почкованія или даже статобластами, геммулами и т. д. весь ходъ развитія утратилъ всѣ первичныя черты, при регенераціи мы находимъ въ большинствѣ случаевъ полный параллелизмъ между эмбріональнымъ развитіемъ и регенеративнымъ, что мы увидимъ на каждомъ шагу на слѣдующихъ страницахъ. Но если эмбріональный ходъ развитія имѣетъ филогенетическое значеніе, почему регенеративный, разъ онъ вполнѣ совпадаетъ съ эмбріональнымъ, не имѣлъ бы его. Въ случаяхъ отклоненія регенеративнаго развитія отъ эмбріональнаго приходится рѣшать, какой ходъ развитія въ каждомъ данномъ случаѣ имѣетъ болѣе первичный характеръ. Мое убѣжденіе въ глубокомъ значеніи регенеративныхъ явленій для филогенеза подтвердилось въ цѣломъ

рядѣ случаевъ; лишь основываясь на немъ я могъ понять истинную природу спиннаго ганглія *Actinotrocha*, положеніе въ системѣ *Phoronis*, *Triclada* и *Polyclada*. Что этимъ методомъ приходится пользоваться съ осторожностью, другой вопросъ, но вѣдь и съ данными эмбріологіи, палеонтологіи и географическаго распространенія приходится обращаться тактично, и каждый отдѣльный случай долженъ научить насъ, какъ далеко можно идти въ данномъ направленіи.

Такимъ образомъ, центръ тяжести предлагаемой работы лежитъ въ морфологіи и сравненіи регенеративнаго органогенеза съ эмбріональнымъ. Вопросъ о вліяніи внѣшнихъ условій на регенерацію, о гетероморфозахъ, полярности и т. д. оставлены мною совершенно въ сторонѣ. Данныя насчетъ вліянія однихъ органовъ на другіе при регенераціи, т. е. насчетъ органогенетическихъ раздражителей, насчетъ автономности и первичности регенеративныхъ явленій, насчетъ морфаллаксиса и т. д. получились лишь побочно, и не могли поэтому быть разработаны раціонально. Тѣмъ не менѣе нѣкоторые изъ фактовъ по регенераціи, безъ того трудно добываемыхъ, казались мнѣ заслуживающими особаго интереса, и потому я ихъ выдѣлилъ изъ общаго описанія и посвятилъ имъ нѣсколько отдѣльныхъ страницъ въ VI главѣ.

При патологической регенераціи мы отличаемъ два весьма различныхъ процесса. Отрѣзая какую нибудь часть тѣла, мы удаляемъ нѣкоторые органы лишь частью, другіе вполнѣ. Органы, удаленные только частью, регенерируютъ обыкновенно изъ своихъ остатковъ. Этотъ процессъ я предлагаю назвать анастазомъ. Онъ не представляетъ ничего отличнаго отъ физіологической регенераціи, а слѣдовательно и отъ нормальнаго роста, и поэтому не можетъ имѣть прямого филогенетическаго интереса. Этотъ родъ регенераціи вслѣдствіи этого нами не будетъ разсматриваться подробнѣе. Другіе органы мы удаляемъ цѣликомъ, такъ что не остается и слѣда ихъ въ животномъ. Чтобы регенерировать, такой органъ долженъ былъ бы заложиться заново и снова продѣлать развитіе отъ зачатка до взрослаго состоянія. Этотъ родъ регенераціи я предлагаю назвать неогеніей. Онъ имѣетъ значительный филетическо-морфологическій интересъ, такъ какъ предъ нами здѣсь совершается органогенезъ. На подобнаго рода процессахъ я главнымъ образомъ останавливался въ моемъ изслѣдованіи.

Глава I.

Dendrocoelum lacteum Oerst.

(Табл. I рис. 1—12).

Не смотря на то, что существуетъ цѣлый рядъ работъ, посвященныхъ вопросу о регенераціи у планарій, (Морганъ, Фогтъ, ванъ-Дейне, Р. Монти), вопросы органогенеза были едва затронуты, когда я кончалъ эту главу. Имѣлась лишь работа Флекснера, посвященная исключительно регенераціи нервной системы, и работа Ленерта, которая вполнѣ заслуженно осталась незамѣченной, несмотря на свою парадоксальность.

Уже послѣ моихъ предварительныхъ сообщеній появились работы Бардена, миссъ Стивенсъ и миссъ Течеръ. Первая безусловно весьма интересная работа удѣляетъ органогенезу мало мѣста, вторая работа примирима съ моими данными относительно регенераціи нервной системы и глазъ; странствованіе ткани, регенерацію наружнаго эпителія и эпителія кишечника изъ паренхимы я рѣшительно отрицаю, не смотря на то, что здѣсь миссъ Стивенсъ находитъ поддержку въ болѣе давней работѣ Ленерта, которая ей осталась впрочемъ неизвѣстною.

Я приступилъ къ работѣ по указанному выше методу. Я старался прослѣдить происхожденіе и развитіе вновь образующихся органовъ, сравнилъ результаты съ имѣющимися данными эмбріологіи и, убѣдившись въ извѣстной морфологической законности, въ извѣстномъ подчиненіи біогенетическому закону, рѣшился придавать полученнымъ мною результатамъ морфологическое значеніе на ряду съ фактами эмбріональнаго развитія. Насколько это возможно, должны доказать предла-

гаемыя пять изслѣдованій и рядъ чужихъ, подробнѣе разобранныхъ въ главѣ VI.

Изслѣдованъ мною главнымъ образомъ *Dendrocoelum lacteum* и для контроля—*Planaria torva*. Оба вида жили у меня въ комнатныхъ акваріяхъ въ продолженіе зимы.

Я перерѣзывалъ животныхъ всегда между глоткой (pharynx) и половымъ аппаратомъ или впереди глотки, такъ что съ одной стороны регенерировала задняя половина: половой аппаратъ, часть кишечника и нервной системы; съ другой стороны — передняя часть кишки, глаза, мозгъ и глотка. Но такъ какъ регенерація передней половины происходила довольно медленно, то для изученія ея я пользовался больше животными, перерѣзанными впереди глотки, и у нихъ уже наблюдалъ регенерацію интересующихъ меня органовъ. Вслѣдствіе этого регенерація глотки мною не была подробнѣе изслѣдована, но этотъ пробѣлъ теперь пополненъ работами Бардена и миссъ Течеръ. Оказывается, что глотка у *Triclada* образуется изъ перенхимы; это вполнѣ согласуется съ регенераціей большинства остальныхъ органовъ, какъ я наблюдалъ ее, и съ фактами эмбріональнаго развитія.

Быстрота регенераціи была весьма неравномѣрна, и животныя, оперированныя въ одинъ и тотъ же день, черезъ недѣлю напр., находились на самыхъ различныхъ стадіяхъ регенераціи. Конечно, характеръ раны, загрязненіе ея и другія обстоятельства играютъ здѣсь важную роль. Регенерація задняго конца тѣла происходила быстрѣе регенераціи передняго конца. Новые глаза видны были черезъ недѣлю, нервные стволы регенерировали также довольно быстро, регенерація органовъ совокупленія шла медленнѣе, еще медленнѣе регенерація сѣменниковъ. Регенераціи яичниковъ я не видѣлъ.

Почему иногда передній конецъ не регенерировалъ. Иногда регенераціи передняго конца совсѣмъ не происходило, несмотря на то, что послѣ операціи животныя жили мѣсяцами въ акваріяхъ. Причину этого незачѣмъ искать въ отсутствіи соотвѣтствующаго зачатка, какъ это обыкновенно дѣлается, такъ какъ многіе экземпляры давали очень хорошіе результаты.

Регенераціи не происходило здѣсь, какъ я могъ убѣдиться на разрѣзахъ, вслѣдствіе слѣдующей причины: края раны перерѣзанныхъ экземпляровъ сходились и сростались такъ, что средняя часть раны, долженствующая регенерировать голову, оказывалась втянутой внутрь тѣла; окруженная перенхимой и вѣроятно не получая здѣсь раздраженій къ развитію (*Entwickelungsreize*), она не производила органовъ. Черезъ много недѣль образовался выростъ, не содержащій ни нервовъ, ни глазъ и состоящій лишь изъ эктордемы, мышцъ и перенхимы (рис. I.). Морганъ (90) также наблюдалъ, что у *Bipalium* на переднемъ концѣ рана такъ замыкалась, что не происходило новообразованія головы. Его рисунокъ (рис. XIV), на которомъ мы видимъ, что точка регенераціи отдѣлена отъ наружной среды старой тканью, даетъ еще доказательство въ пользу моего мнѣнія на счетъ причины отсутствія регенераціи, а равнымъ образомъ и наблюденный Морганомъ фактъ, что если срастить двѣ заднія половины *Bipalium* передними концами, не образуется новой головы. Подобныя наблюденія были сдѣланы и у кольчатыхъ червей и объясняются, на мой взглядъ, совершенно такъ же. Здѣсь мы имѣемъ ясный примѣръ того, насколько регенерація зависитъ отъ стимула, который сообщаетъ край раны ткани. У *Polyclada* я могъ наблюдать совершенно подобное же явленіе и еще остановлюсь далѣе подробнѣе на связанныхъ съ нимъ вопросахъ.

Рис. I. Ненормально регенерировавшая передняя часть Dendrocoelum lacteum.

Эктодерма. Эктодерма регенерирующихъ *Triclada* вскорѣ послѣ операціи затягивала рану и росла послѣ этого нормально дальше. Каріокинетическихъ фигуръ я не могъ открыть. Но такъ какъ я изслѣдовалъ по большей части уже довольно позднія стадіи и такъ какъ я не изучалъ ближе отношеній тканей сейчасъ послѣ операціи, то возможно, что въ первое время происходитъ каріокинетическое дѣленіе.

Флекснеръ наблюдалъ при регенераціи нервовъ *Triclada*, что каріокинетическія фигуры появляются вблизи мѣста пораненія, но потомъ болѣе не видны; то же замѣтила миссъ Стивенсъ. На стадіяхъ, изслѣдованныхъ мною, я митозовъ уже видѣть больше не могъ ни въ эктодермѣ, ни въ паренхимѣ, ни нервной ткани, ни въ другомъ мѣстѣ. Я склоненъ предполагать, что въ столь первобытныхъ тканяхъ, какъ мы ихъ находимъ у планарій, митотическое дѣленіе происходитъ лишь при первой закладкѣ тканей и органовъ, и что потомъ уже амитотическое дѣленіе достаточно для дальнѣйшаго роста ихъ.

Происхожденіе новаго наружнаго эпителія изъ стараго настолько общераспространенное явленіе при регенераціи, что мнѣ казалось излишнимъ на этомъ подробнѣе останавливаться; но теперь миссъ Стивенсъ утверждаетъ, что новая эктодерма, если и образуется первоначально изъ клѣтокъ старой эктодермы, то дальнѣйшее ее разростаніе основано на внѣдреніи эмбріональныхъ клѣтокъ. Къ этому мнѣнію я никакъ не могу присоединиться; ему противорѣчатъ какъ мои наблюденія, такъ и всѣ представленія, которыя мы пока имѣемъ о процессахъ регенераціи и роста.

Паренхима. Одѣтый эктодермой регенератъ наполненъ первоначально только паренхимой. Подъ паренхимой я разумѣю ту часть такъ наз. мезодермы, которая образуетъ сѣтчатую основную ткань тѣла планарій, тогда какъ обозначеніе мезенхимы я оставляю за ихъ мышцами. Во-первыхъ, я этимъ хочу раздѣлить эти столь различныя ткани, а во вторыхъ, указать на гомологію, которую, по моему воззрѣнію, можно провести между первичной мезодермой или „мезенхимой“ трохофоры и мезенхимой планарій.

Вернемся къ вопросу о регенераціи „паренхимы“. Она у *Dendrocoelum lacteum*, по крайней мѣрѣ, появляется первоначально въ видѣ сплошнаго синцитія безъ полостей и съ многочисленными разсѣянными въ немъ ядрами (табл. I, рис. 3). Онъ состоитъ изъ совершенно однородно окрашенной протоплазмы, въ которой ядра образуютъ группы, такъ какъ продукты дѣленія отдѣльныхъ ядеръ нѣкоторое время оста-

ются сближенными. Въ этой сплошной массѣ протоплазмы никакихъ границъ клѣтокъ не видно. Впослѣдствіи, когда регенерирующій конецъ выростетъ дальше, образуются полости въ синцитіи. Служатъ ли эти полости причиной распаденія синцитія на клѣтки, или распаденіе на клѣтки вызывается самими ядрами, рѣшить конечно трудно. Какъ извѣстно, о строеніи паренхимы у турбелларій существуетъ обширная литература, но вопросъ все еще далеко не выясненъ. Во всякомъ случаѣ мнѣ кажется еще сомнительнымъ, доведена ли дифференцировка на клѣтки до конца, въ паренхимѣ *Triclada* я и не слѣдуетъ ли намъ смотрѣть на послѣднюю какъ на синцитій, который находится на пути къ образованію клѣтокъ. Какъ мы увидимъ ниже, паренхима въ состояніи образовывать настоящія эндотеліальныя клѣтки (напр. эпителій влагалища *penis*, т. е. полости, окружающей его).

Наврядъ ли можно объяснить мое наблюденіе плохой фиксировкой (сулема съ уксусной кислотой). Шишковъ также, нашелъ что у взрослыхъ *Triclada* переферическая паренхима не раздѣлена на клѣтки, но образуетъ протоплазматическую массу, пронизанную ядрами. Подобное наблюдалъ А. Шнейдеръ у *Cestodes*. Важнѣе то обстоятельство, указанное Ижима, что у молодыхъ зародышей все пространство между наружными покровами и кишечникомъ заполнено связной массой соединительной ткани, „*die theils in Syncytiumform auftritt, theils auch durch Zellgrenzen markirt ist*". И Ленертъ указываетъ на то, что для образованія регенерирующей паренхимы служитъ ткань, клѣтки которой долгое время остаются безъ опредѣленныхъ границъ и представляютъ сплошную массу. Сопоставляя эти данныя съ фактомъ, что вся внутренность *Acoela* наполнена сѣтчатымъ синцитіемъ, я прихожу къ заключенію, что паренхима *Turbellaria* при регенераціи, какъ и при эмбріональномъ развитіи, повторяетъ ходъ своего филогенетическаго развитія.

Относительно источника возникновенія новой паренхимы, все указываетъ на то, что она происходитъ изъ старой, — и

вѣроятно изъ недифференцированной на клѣтки периферической паренхимы.

Ленертъ видитъ источникъ образованія паренхимы, какъ и почти всѣхъ другихъ регенерирующихъ органовъ, въ дѣятельности какихъ-то странствующихъ клѣтокъ („*Stoffträger*"), происходящихъ въ видѣ круглыхъ тѣлъ главнымъ образомъ изъ кишечнаго эпителія *). Послѣднее, конечно, въ высшей степени невѣроятно. Возможно, что свободныя клѣтки встрѣчаются въ паренхимѣ; по крайней мѣрѣ и такой знатокъ *Turbellaria*, какъ Графъ, въ послѣднее время доказываетъ существованіе свободныхъ соединительно-тканныхъ клѣтокъ («freie Bindegewebezellen»); но ихъ открытіе довольно затруднительно, даже на повидимому столь совершенныхъ препаратахъ, какіе изображены у Графа (45); такихъ клѣтокъ во всякомъ случаѣ не много. Поэтому мнѣ кажется, что опредѣлить, откуда онѣ берутъ начало, является прямо невозможнымъ. Все пониманіе регенеративныхъ явленій, построенное Ленертомъ на этихъ гипотетическихъ „носителяхъ", представляется мнѣ весьма мало убѣдительнымъ и не соотвѣтствующимъ ни въ какомъ отношеніи тому, что мы до сихъ поръ знаемъ объ образованіи зачатковъ для регенерата.

То же самое, что Ленертъ (хотя его работа осталась имъ всѣмъ неизвѣстной **), утверждаютъ Морганъ, миссъ Стивенсъ и миссъ Течеръ, но они не производятъ странствующихъ клѣтокъ изъ кишечника. Дришъ воспользовался этими наблюденіями Моргана и его двухъ учениць

---

*) Я долженъ здѣсь замѣтить, что работа Ленерта не снабжена рисунками, и поэтому трудно опредѣлить въ каждомъ данномъ случаѣ, какая картина заставила его склониться къ тому или другому взляду.

**) Извѣстная группа біологовъ и приверженцевъ механики развитія выказываетъ удивительное пренебреженіе къ даннымъ литературы, особенно морфологической; а у американцевъ это пренебреженіе распространяется вообще на всю иностранную литературу. Вслѣдствіе этого получается первоначально дѣйствительно такое впечатлѣніе, будто до даннаго автора никому и въ голову не приходилъ разбираемый вопросъ; но съ другой стороны это игнорированіе литературы вопроса лишаетъ автора возможности обобщить и распространить найденный фактъ или дать ему болѣе прочную опору свидѣтельствомъ другихъ изслѣдователей.

и видитъ въ регенераціи планарій, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ регенераціи, какъ бы переливаніе стараго матеріала въ новую форму. Морганъ между прочимъ говоритъ: „*The new material tat appears in the course af two or three days seems to arise not so much by multiplication af the cells exposed at the cut—surface, as by an active migration af old tissue*“, и миссъ Стивенсъ называетъ даже эти странствующія ткани лейкоцитами. Странствованія тканей я не видѣлъ у *Turbellaria* и въ безусловно вѣрномъ наблюденіи, что старая часть планаріи уменьшается одновременно съ ростомъ регенерата, я усматриваю явленіе голоданія. Я держалъ нормальныхъ не оперированныхъ *Dendrocoelum lacteum* въ продолженіе цѣлой зимы и заставлялъ ихъ голодать. Къ концу зимы они уменьшились въ 10 разъ, а нѣкоторыя еще больше. Такое непостоянство величины тѣла планарій достаточно объясняетъ тѣ явленія, для толкованія которыхъ Дришъ и Морганъ создаютъ новые законы регенераціи.

Морганъ видитъ въ данномъ случаѣ способъ регенераціи, совершенно отличный отъ обыкновеннаго хода регенеративнаго развитія; здѣсь, по его мнѣнію, изъ части животнаго создается цѣлое не путемъ закладыванія новой ткани и дифференцировки ея, но весь оставшійся послѣ операціи кусокъ какъ бы переливается въ новую форму внутренней перегруппировкой старой ткани. Такую регенерацію авторъ называетъ „*Morphallaxis*“. Мы коснемся этого вопроса въ общей части, но убѣждены, что *Morphallaxis* Моргана въ природѣ въ такой формѣ не существуетъ.

Кишечникъ. Въ регенерирующемъ переднемъ концѣ тѣла кишечникъ растетъ дальше, хотя и отставая немного въ своемъ ростѣ отъ развитія паренхимы. Передній конецъ кишечника ростетъ надъ нервной системой и находится въ результатѣ надъ „мозгомъ“, какъ у нормальныхъ животныхъ.

При регенераціи задняго конца тѣла полости регенерирующихъ концовъ кишечника замыкаются и потомъ ростутъ дальше, но не въ прежнемъ направленіи, а другъ другу на встрѣчу; они соединяются непосредственно позади глотки, образуя широкую, прямую, первоначально еще неразвѣтвленную

кишку (Табл. I, рис. 1). Этотъ опытъ красивъ тѣмъ, что онъ всегда удается, если только перерѣзать планарію непосредственно позади глотки. При дальнѣйшемъ развитіи прямая первоначально кишка получаетъ развѣтвленія (рис. 2). Въ то же время позади глотки закладываются органы совокупленія. Вслѣдствіе разростанія ихъ и вслѣдствіе образованія толстаго слоя мезенхимы, окружающей эти органы, кишечникъ дѣлится: непарный кишечникъ какъ бы расщепляется по поламъ.

Этотъ фактъ,—что кишечникъ при регенераціи закладывается въ видѣ прямого, неразвѣтвленнаго ствола, — имѣетъ, я думаю, не малое филогенетическое значеніе. Мы невольно вспоминаемъ *Bothrioplana* и группу *Alloiocoela*, стоящую между *Rhabdocoela* и *Triclada* и имѣющую прямую, неразвѣтвленную кишку. Если мы предположимъ, какъ это дѣлаетъ Лангъ (74), что *Rhabdocoela* происходятъ отъ *Triclada*, послѣднія-же въ свою очередь отъ *Polyclada*, то образованіе у *Polyclada* прямого, неразвѣтвленнаго кишечника при регенераціи мы должны считать прогрессивнымъ явленіемъ, и оно было бы совершенно необъяснимымъ, такъ какъ мы знаемъ, что при регенераціи могутъ появляться атавистическія образованія, но не прогрессивныя. Правильность наблюденія Райдера, что у зародыша одной паразитической планаріи, ближе не опредѣленной, кишечникъ вѣтвистый, какъ у *Triclada*, тогда какъ у взрослой формы онъ нераздѣльный, какъ у *Rhabdocoela*, оспаривается Галлé. Послѣдній предполагаетъ, что взрослый прямокишечный экземпляръ Райдера принадлежитъ къ *Alloiocoela*, а зародышъ относится къ какой-нибудь формѣ изъ *Triclada*. Этимъ устраняется единственное препятствіе къ тому, чтобы производить *Triclada* отъ *Rhabdocoela*. Если мы къ этому прибавимъ, что у *Triclada* (*Dendrocoelum nausicaae, Procerodes*, *Uteriporus vulgaris*) въ молодости вѣтви кишечника соединяются другъ съ другомъ задними концами, и что это соединеніе потомъ исчезаетъ, то наше наблюденіе получаетъ цѣнность, указывая на то, что и здѣсь регенерація идетъ по тому же пути, какъ и эмбріональное развитіе. У взрослыхъ прѣсноводныхъ *Triclada* въ

нѣкоторыхъ случаяхъ описывалось въ качествѣ ненормальнаго явленія полное сліяніе обѣихъ вѣтвей кишечника позади органовъ совокупленія, такъ (по Графу) у *Dendrocoelum lacteum*, *Dendr. nausicaae*, *Anocelis coeca*, *Planaria vruticiana*, у не описанной ближе формы *Triclada* изъ Финскаго залива. Въ этихъ явленіяхъ я вижу атавизмъ. Въ другихъ случаяхъ обѣ вѣтви кишечника соединены только на концѣ, такъ у *Syncoelidium parasiticum*, *Planaria fissipara* (по Графу) (45). Слѣдуя Галлé (51), я считаю это явленіе филогенетически важнымъ и предполагаю въ немъ указаніе на неразвѣтвленность кишечника у предковъ *Triclada*. Соединеніе обѣихъ вѣтвей кишечника посредствомъ медіальныхъ развѣтвленій наблюдается довольно часто, но Галлé (51) справедливо видитъ въ этомъ только случайное явленіе и не приписываетъ ему филогенетическаго значенія. Полное сліяніе обѣихъ заднихъ вѣтвей кишечника позади органовъ совокупленія никогда не наблюдалось у наземныхъ *Triclada*, конечное же соединеніе вѣтвей наблюдалось Графомъ (45) я только 3 раза не смотря на громадный матеріалъ, бывшій въ его распоряженіи, (у *Cotyleplana whiteleggei*, *Dolichoplana procera*, *Platydesmus lividus*), и разъ Ленертомъ у *Placocephalus kewensis*. Это, мнѣ кажется, также говоритъ въ пользу того, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ атавизмомъ, который у болѣе высоко организованныхъ наземныхъ *Triclada* долженъ проявляться менѣе часто, чѣмъ у прѣсноводныхъ *Triclada*, стоящихъ ближе къ *Alloiocoela*. Помимо этого у прѣсноводныхъ *Triclada* оно при регенераціи обнаруживается всегда. Сліяніе выступовъ кишечника у наземныхъ *Triclada* встрѣчается, по словамъ Графа, наоборотъ, довольно часто, преимущественно тогда, когда кишечникъ имѣетъ много развѣтвленій; особенно послѣднее обстоятельство указываетъ на то, что мы не должны придавать этому явленію морфологическаго значенія.

Наблюденіе, что въ регенерирующемъ заднемъ концѣ тѣла новый кишечникъ, вполнѣ похожій на таковой же у *Bothrioplana*, дѣлится передъ глоткой на двѣ вѣтви, которыя позади нея сливаются снова въ одинъ стволъ, и что дальнѣйшее дѣленіе этого ствола обусловливается ростомъ органовъ сово-

купленія, подтверждаетъ повидимому мнѣніе Брауна и Графа, что въ этомъ послѣднемъ обстоятельствѣ нужно искать причину превращенія прямого кишечника *Rhabdocoela* въ трехвѣтвистый *Triclada*.

Нервная система. О регенераціи нервной системы у *Triclada* имѣется подробная работа Флекснера. Этотъ авторъ описываетъ новообразованіе ея изъ паренхиматозныхъ клѣтокъ вблизи наружныхъ покрововъ, причемъ старая нервная система не принимаетъ участія въ построеніи новой ткани. Ленертъ за нѣсколько лѣтъ до этого изслѣдовалъ регенерацію нервовъ у *Bipalium kewense* и пришелъ къ противоположному результату. По его мнѣнію, „мозгъ" возстановляется изъ перерѣзанныхъ нервовъ, которые ростутъ другъ другу на встрѣчу и соединяются. Мои наблюденія согласуются съ данными Флекснера. Какъ и онъ, я видѣлъ, что въ паренхимѣ клѣтки, лежащія недалеко отъ эктодермы, слагались въ полосы и что между ними возникали волокна (рис. 4 nf.). Именно это возникновеніе волоконъ опредѣляетъ ихъ какъ гангліозныя массы (рис. 4, gz.). Это сильно красящіяся клѣтки, легко отличимыя уже весьма рано отъ клѣтокъ основной паренхимы и мезенхимы и удерживающія круглую рѣзко очерченную форму. Вѣроятно, гангліозныя клѣтки, лежащія дальше впереди, отсылаютъ волокна и въ эти новообразующіяся нервныя массы, но и новыя гангліозныя клѣтки принимаютъ также участіе въ образованіи волоконъ. Клѣтки, на счетъ которыхъ регенерируетъ нервная система, всегда совершенно отдѣлены отъ эктодермы периферическимъ мышечнымъ слоемъ. Нигдѣ я не могъ замѣтить проникания эктодермальныхъ клѣтокъ внутрь—въ перенхиму. Какъ ни страннымъ можетъ показаться это съ перваго взгляда, я не могъ найти ни одного факта, который позволялъ бы предполагать участіе эктодермы въ регенераціи нервной системой *Triclada*. При этомъ я нисколько не упускаю изъ виду того, что всѣ наблюденія относительно мезодермическаго происхожденія нервной системы при эмбріональномъ развитіи, будь то у моллюсковъ, оболочниковъ или позвоночныхъ, оказались невѣрными. Я тѣмъ болѣе довѣряю своему наблюденію, что оно согласно со всѣми данными другихъ изслѣдователей насчетъ

анатоміи, эмбріональнаго и регенеративнаго развитія и безполаго размноженія *Triclada* и *Rhabdocoela*. При эмбріональномъ развитіи нервная система, по Галлé (50) и Ижима, происходитъ совершено независимо отъ эктодермы, и послѣдній авторъ сильно настаиваетъ на томъ, что она даже на самыхъ раннихъ стадіяхъ лежитъ „*inmitten des Mesoderms*". Интересно, что уже братья Гертвигъ (58) по чисто теоретическимъ соображеніямъ, не опираясь еще ни на одинъ фактъ, высказались за мезенхиматозное происхожденіе нервной системы планарій. Для *Rhabdocoela*, къ сожалѣнію, еще не имѣется наблюденій на этотъ счетъ, такъ какъ интересное сообщеніе Бресслау занимается главнымъ образомъ развитіемъ глотки, а нервной системы касается лишь слегка. Что касается безполаго размноженія, столь распространеннаго у *Rhabdocoela*, то и въ этомъ случаѣ Вагнеръ (142) производитъ нервную систему отъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ. Такимъ образомъ мои наблюденія совпадаютъ съ данными другихъ изслѣдователей относительно *Triclada* и *Rhabdocoela*, но не согласуются съ явленіями, наблюдаемыми у *Polyclada*. Здѣсь нервная система, какъ при эмбріональномъ развитіи, такъ и при регенеративномъ, происходитъ изъ эктодермы.

Такимъ образомъ, въ задней половинѣ тѣла нервные стволы образуются заново изъ лежащихъ въ паренхимѣ клѣтокъ, какъ прямое продолженіе старыхъ брюшныхъ стволовъ; потомъ между новообразовавшимися стволами появляются коммиссуры. Я не задаю себѣ здѣсь вопроса, не лежали ли нѣкогда—можетъ быть во время раннихъ эмбріональныхъ стадій—въ эктодермѣ тѣ клѣтки, которыя служатъ источникомъ регенераціи нервныхъ стволовъ и не попали ли онѣ только впослѣдствіи въ мезодерму; предположеніе, которое могло бы понравиться строгимъ приверженцамъ теоріи пластовъ. Насъ здѣсь интересуетъ лишь вопросъ, сходно ли регенеративное развитіе съ эмбріональнымъ.

Нѣсколько иначе происходитъ регенерація въ передней половинѣ тѣла. И здѣсь клѣтки, лежащія въ мезенхимѣ, превращаются въ гангліозныя. Но оба нервныхъ ствола не ростутъ параллельно дальше, а приближаются другъ къ другу и между

ними образуется коммиссура (рис. 5, gh). Она происходитъ на счетъ такихъ же лежащихъ въ мезенхимѣ клѣтокъ, какъ тѣ, на счетъ которыхъ регенерируютъ задніе концы нервныхъ стволовъ. Эта коммиссура сначала ничѣмъ не отличается отъ лежащихъ далѣе назадъ (рис. 5, nc.), но впослѣдствіи постепенно утолщается и превращается въ такъ называемый „мозгъ". При дальнѣйшемъ ростѣ передняго конца разростается та часть нервныхъ стволовъ, которая лежитъ между мозгомъ и первой коммиссурой, находящейся еще въ старой ткани; здѣсь, между мозгомъ и этой коммиссурой, образуются новыя. Такимъ образомъ, сперва возникаетъ дистальная часть органа, какъ мы это увидимъ при возстановленіи анальныхъ усиковъ *Polychaeta* и какъ я это наблюдалъ раньше при регенераціи коготковъ на ножкахъ пауковъ. Но что не всѣ органы при регенераціи образуются дистально и разростаются потомъ въ центростремительномъ направленіи, какъ это Дришъ (26) возводитъ въ законъ, доказываетъ регенерація той же нервной системы на заднемъ концѣ тѣла. Здѣсь новыя клѣтки постоянно превращаются въ гангліозныя въ центробѣжномъ направленіи.

И такъ, мозгъ образуется въ тѣсной связи съ продольными нервными стволами и представляетъ ничто иное, какъ первую коммиссуру ихъ. Поэтому, если нервные стволы планарій и сравнимы съ брюшной нервной цѣпочкой кольчатыхъ червей, то врядъ ли возможно видѣть въ мозгѣ *Triclada* гомологъ надглоточныхъ узловъ; будучи первой брюшной коммиссурой, онъ образуется такъ же, какъ эта послѣдняя и сначала ничѣмъ не отличается отъ нея.

Надглоточная пара нервныхъ узловъ кольчатыхъ червей происходитъ, наоборотъ, какъ это постепенно выяснилось (Клейненбергъ, Раковица, Э. Мейеръ и др.), независимо отъ брюшной нервной цѣпочки изъ ряда гангліозныхъ массъ, отвѣчающихъ парнымъ органамъ чувствъ трохофоры. „Мозгъ" *Triclada*, однако, какъ это я наблюдалъ при регенераціи, нигдѣ еще не связанъ съ чувствительными органами. Поэтому я считаю мозгъ *Triclada*, т. е. главную массу его, не гомологичнымъ надглоточнымъ ган-

гліямъ аннелидъ. Уже Лангъ (73) показалъ, что мозгъ *Gunda* состоитъ изъ двухъ частей: верхней парной чувствительной части и нижней — двигательной. У *Gunda* чувствительная часть довольно значительна, у *Dendrocoelum lacteum* она мала. Регенерировавшій мозгъ, какъ мы его только что описали, еще не содержитъ чувствительныхъ частей. Эта часть закладывается отдѣльно, и это обстоятельство я считаю въ высшей степени важнымъ.

Чувствительная часть мозга *Dendrocoleum lacteum* закладывается независимо отъ двигательной и составлена лишь изъ чувствительныхъ клѣтокъ глазъ (рис. 6,sz). Имѣется хорошее изслѣдованіе Іенихенъ о регенераціи глазъ, которое я только могу подтвердить моими препаратами, не присоединяя ничего новаго. Я также замѣтилъ, что пигментныя клѣтки возникаютъ отдѣльно въ паренхимѣ, а въ ихъ ближайшемъ сосѣдствѣ — чувствительныя клѣтки. Внѣдренія эктодермальныхъ клѣтокъ я также нигдѣ не могъ подмѣтить, и, повидимому, чувствительныя клѣтки дѣйствительно возникаютъ въ самой паренхимѣ. Одинъ конецъ каждой клѣтки внѣдряется въ образующійся глазной бокалъ, другой направляется центрипетально — къ мозгу и впослѣдствіи соединяется съ нимъ. Эту группу чувствительныхъ клѣтокъ я считаю гомологичной надглоточнымъ узламъ кольчатыхъ червей или, вѣрнѣе, части этихъ узловъ, такъ какъ другихъ органовъ чувствъ у *Dendrocoelum lacteum* не имѣется. Я смотрю на трохофору, какъ на приспособленную къ пелагическому образу жизни и, слѣдовательно, ценогенетически сильно измѣненную личинку, повторяющую филогенетическую стадію *Platodes*. Она имѣетъ такіе же протонефридіи, общій рѣсничный покровъ, подобную же эктодерму, клѣтки которой часто сливаются въ синцитій, мезенхиму или первичную мезодерму, подобную мезенхимѣ *Platodes*. При такомъ воззрѣніи на трохофору, мы должны, согласно Э. Мейеру, считать парные чувствительные органы (теменную пластинку) трохофоры гомологичными чувствительнымъ органамъ *Platodes*; вслѣдствіе этого надглоточные гангліи кольчатыхъ червей, происходящіе изъ чувствительныхъ клѣтокъ органовъ чувствъ, гомологичны чувствительнымъ клѣт-

камъ *Platodes*, что подтверждается самостоятельнымъ способомъ происхожденія чувствительной части мозга *Triclada*. Что эта чувствительная часть возникаетъ въ мезенхимѣ, насъ не должно удивлять, потому что мы знаемъ, что какъ у *Triclada*, такъ и у трохофоры (гдѣ мезенхима постоянно образуется изъ эктодермы) мезенхима и эктодерма еще не разграничены рѣзко.

Способность паренхимы производить элементы нервной ткани особенно наглядно выступаетъ при регенераціи глазъ, гдѣ никакихъ нервныхъ элементовъ вблизи регенерирующаго органа чувствъ не имѣется.

Возвращаясь еще разъ къ вопросу о регенераціи глазъ, я долженъ отмѣтить, что я иногда наблюдалъ при регенераціи *Dendrocoelum lacteum* на живыхъ экземплярахъ вмѣсто одной пары пигментныхъ глазныхъ пятенъ, 3, 4 и даже 5. Подобное видѣлъ уже Карріеръ (22), первый изслѣдователь, занимавшійся регенераціей глазъ у *Triclada*. Іенихенъ ничего не упоминаетъ объ этомъ; Гессе часто видѣлъ у неповрежденныхъ животныхъ подобныя же аномаліи. Карріеръ (22) въ свое время усматривалъ въ этомъ атавистическій признакъ, Гессе отвергаетъ такое объясненіе. Наблюдая явленіе голоданія у того же *Dendrocoelum lacteum*, я недавно замѣтилъ, что у животныхъ, голодавшихъ больше 5 мѣсяцевъ и уменьшившихся въ 10 разъ, пигментъ глаза начиналъ дробиться на двѣ, три или больше кучекъ и потомъ исчезалъ совершенно. Это явленіе совершалось не симметрично. Иногда одинъ глазъ оказывался еще совершенно нормальнымъ, въ то время какъ другой уже раздробился на нѣсколько частей. Потомъ дробленіе глаза идетъ дальше, и въ концѣ концовъ мы на живыхъ экземплярахъ уже не находимъ больше и слѣда прежняго глаза. На первыхъ стадіяхъ дробленія мы имѣемъ картины, совершенно сходныя съ тѣмъ, что рисовали Карріеръ (22) и Гессе и что я самъ наблюдалъ у регенерировавшихъ экземпляровъ. На разрѣзахъ такіе экземпляры не были изслѣдованы никѣмъ такъ что трудно сказать, происходить ли здѣсь раздѣленіе всего глаза или лишь распаденіе пигментныхъ клѣтокъ. Но мнѣ кажется во всякомъ случаѣ

весьма вѣроятнымъ, что причину этого распаденія слѣдуетъ искать не въ атавизмѣ, и что сравненіе съ многоглазыми формами не даетъ намъ здѣсь объясненія; причина распаденія, повидимому — голоданіе въ акваріяхъ или зимой на свободѣ или, какъ въ наблюденныхъ мною случаяхъ, истощеніе вслѣдствіе регенеративныхъ процессовъ.

Наконецъ, отмѣчу еще, что Гессе, изслѣдуя глаза *Rhabdocoela*, *Triclada*, *Trematoda* и *Polyclada*, пришелъ къ тому выводу, что глазъ *Triclada* или *Rhabdocoela* „*sich unmöglich aus so komplicirten Bildungen entwickelt haben konnte, wie sie sich bei Polycladen finden*". Далѣе этотъ авторъ говоритъ: „*Das veranlasst mich Stellung zu nehmen gegen die Lang'sche Hypothese, dass die Tricladen und rhabdocoelen Turbellarien von den Polycladen abzuleiten seien, und ich stimme mehr mit Graff überein, der umgekehrt die Tricladen und Polycladen von Rhabdocoelen ableiten will*". Это воззрѣніе согласно съ тѣмъ, что мы говорили по поводу регенераціи кишечника, оно подтверждается регенераціей нервной системы; ему, какъ мы видимъ здѣсь, не противорѣчитъ и регенерація глазъ. Строеніе глазъ у *Polyclada* гораздо совершеннѣе, чѣмъ у *Triclada*; но ни эмбріональное, ни регенеративное развитіе *Triclada* и *Rhabdocoela* не даютъ указанія на упрощеніе организаціи современныхъ *Triclada* и *Rhabdocoela*. Что регенерація, какъ и эмбріональное развитіе, способна обнаруживать регрессивныя явленія, уже часто подтверждалось различными изслѣдователями.

Половые органы. Регенерація половыхъ железъ, насколько мнѣ извѣстно, еще вообще ни у одного животнаго не наблюдалась до моего изслѣдованія. Относительно планарій, Барденъ въ 1901 году говорилъ, что у нихъ половые органы не только не возстановляются, но даже исчезаютъ при регенераціи другихъ органовъ *). Регенерацію половыхъ органовъ я ясно наблюдалъ какъ у *Triclada*, такъ и у *Poly-*

*) Такія заключенія и вообще утвержденія Бардена мнѣ теперь понятны, когда я началъ заниматься явленіемъ голоданія у *Dendrocoelum*. Его экземпляры были, вѣроятно, сильно ослаблены со времени операціи.

clada. Послѣ того, какъ органы совокупленія почти достигнутъ своего нормальнаго вида, въ регенерирующей части сперва замѣтно появленіе отдѣльныхъ сильно окрашивающихся ядеръ (рис. 10, 11), окруженныхъ плазмой, окрашенной сильнѣе, чѣмъ плазма прилежащихъ паренхиматозныхъ и мезенхимныхъ клѣтокъ. Эти отдѣльныя острова половыхъ клѣтокъ разростаются и образуютъ цѣльные тяжи (рис. 12).

Въ отдѣльныхъ участкахъ этихъ тяжей появляются полости, въ которыхъ лежатъ сперматогоніи, изъ нихъ центральныя распадаются на сперматоциты, остальныя сперва лежатъ по стѣнкѣ полости. Строеніе сѣменниковъ соотвѣтствуетъ описанію Графа (45).

Теперь возникаетъ вопросъ, откуда берутся первыя половыя клѣтки въ регенерирующей паренхимѣ. Здѣсь, къ несчастію, приходится отказаться отъ прямого наблюденія. До извѣстной стадіи не видно и слѣда этихъ клѣтокъ. Мезодерма состоитъ тогда лишь изъ типичныхъ паренхимныхъ клѣтокъ и мышечныхъ волокнъ, между которыми еще не видно и слѣда половыхъ клѣтокъ; но потомъ сразу онѣ вездѣ появляются. Общая картина говоритъ въ пользу того, что новыя мужскія половыя железы происходятъ не изъ клѣтокъ, отдѣлившихся отъ старыхъ сѣменниковъ, которыя можно было бы въ такомъ случаѣ уловить на пути въ новую паренхиму, но отъ той же основной ткани, изъ того же зачатка, какъ и паренхима, нервная система и, какъ увидимъ дальше, органы совокупленія. Такой выводъ насъ не долженъ слишкомъ удивлять, такъ какъ и при почкованіи, за исключеніемъ можетъ быть только олигохетъ и нѣкоторыхъ *Tunicata*, изъ клѣтокъ зачатка почки, являющихся до извѣстной степени соматическими, образуются половыя железы. Конечно, здѣсь только исчезаетъ рѣзкая граница между клѣтками соматическими и половыми. Въ пользу моего мнѣнія, что половыя железы возникаютъ изъ паренхимы, говоритъ и наблюденіе Моргана (94), по которому передніе куски планарій, перерѣзанныхъ непосредственно позади глазъ, слѣдовательно куски, вовсе лишенные органовъ размноженія,

дали половозрѣлыя формы. Здѣсь новыя половыя железы не могли возникнуть изъ старыхъ.

Вышеупомянутые тяжи изъ половыхъ клѣтокъ часто тянутся близко отъ выступовъ кишечника, и разрѣзъ, въ родѣ изображеннаго мною на рис. 12, могъ дать Лангу поводъ къ предположенію, что половыя железы при эмбріональномъ развитіи происходятъ изъ эпителія кишечника. Это мнѣніе Лангъ защищалъ не только для *Gunda*, но и для *Polyclada*. Но онъ подтверждаетъ его препаратами экземпляровъ, у которыхъ сѣменники уже успѣли такъ разростись, что тѣсно соприкасаются съ выступами кишки. Если мы обратимъ вниманіе на первое возникновеніе сѣменниковъ, то половыя клѣтки оказываются всегда лежащими посреди паренхимы. Такъ это описалъ Ижима при эмбріональномъ развитіи прѣсноводныхъ *Triclada*, а также и Ломанъ.

Vasa efferentia происходятъ изъ тѣхъ же зачатковъ, какъ и сѣменники, и являются какъ бы продолженіемъ ихъ. Уже Лангъ пришелъ къ выводу, что „*die Samenleiter Auswüchse der Hoden sind*". Ижима внесъ ту поправку, что сѣменники—выросты общаго зачатка, остальныя части котораго превращаются въ *vasa efferentia*. Выше упомянутымъ тяжамъ Бергендаль также приписываетъ значеніе выводящихъ протоковъ.

Для выясненія хода филогенетическаго развитія сѣменниковъ *Triclada* мы можемъ найти постепенные переходы отъ *Rhabdocoela*. У *Alloiocoela* мы находимъ сѣменники, раздѣленные на множество пузырьковъ, связанныхъ только общимъ выводящимъ протокомъ. Въ сущности сѣменники многихъ *Alloiocoela*, какъ напр. *Monotus*, ничѣмъ не отличаются отъ таковыхъ же *Triclada*; весьма сомнительно, чтобы имъ недоставало *tunica propria*, особенно въ виду того, что Вейдовскій (140) нашелъ ее и у *Bothrioplana*.

Посмотримъ теперь, какимъ образомъ происходитъ регенерація органовъ совокупленія у *Triclada*. Даже нормальное развитіе этихъ органовъ извѣстно только въ самыхъ общихъ и, судя по регенераціи, вѣроятно невѣрныхъ чертахъ. Ижима первый описалъ зачатокъ органовъ сувокупленія лежащимъ

среди мезенхимы: *„Das Geschlechtsantrum erscheint zuerst als eine kleine selbständige Höhle inmitten des Mesoderms“*. Вопросъ, происходитъ ли каналъ въ *penis* какъ продолженіе этой полости или самостоятельно, онъ оставилъ не рѣшеннымъ. Половое отверстіе, по Ижима, прорывается лишь вторично. Графъ (46) описалъ въ 1894 году первый зачатокъ органовъ совокупленія, какъ комокъ войлокообразно переплетающихся мышечныхъ волоконъ надъ будущимъ половымъ отверстіемъ; въ этотъ комокъ вростаетъ съ брюшной стороны сплошная эпителіальная пробка. Путемъ расхожденія клѣтокъ происходитъ *„Antrum genitale commune, von welchem nach vorn das männlche, nach hinten das weibliche Divertikel auswächst, während die Geschtechtsöffnung selbst erst spät die Kommunikation mit der Aussenwelt hersellt“*. Такимъ образомъ, по Графу, всѣ полости органовъ совокупленія возникаютъ въ видѣ развѣтвленій общаго зачатка, т. е. какъ продолженія *antrum genitale*. Недавно (1899) Графъ (45) измѣнилъ свое мнѣніе и утверждаетъ, что органы совокупленія возникаютъ въ самой паренхимѣ и прорываются наружу только вторично. Изслѣдователи, изучавшіеся нормальное дѣленіе *Triclada*, какъ Цахаріасъ, Кеннелъ (66), Бергендаль, ничего не говорятъ о происхожденіи органовъ совокупленія, а Ленертъ лишь упоминаетъ, что, *„wie nicht anders zu erwarten die Regenerationsstücke keine Andeutung von Geschlechtsorganen oder deren Anlage zeigen“*.

Теперь перейду къ собственнымъ наблюденіямъ. Зачатокъ органовъ совокупленія является сперва въ видѣ скопленія клѣтокъ, которое сначала не легко отличить отъ окружающей ткани (рис. 7), но вскорѣ начинаетъ выступать въ видѣ особаго зачатка, вслѣдствіе своего болѣе компактнаго вида, характера разростающейся ткани и болѣе интенсивной окраски. Этотъ зачатокъ еще совершенно плотный и не имѣетъ полости. Послѣдняя появляется лишь позже путемъ расхожденія клѣтокъ. Почти одновременно полость выстилается эпителіемъ (рис. 8), который образуется изъ паренхиматозныхъ клѣтокъ, вдающихся въ полость и прикладывающихся къ ея стѣнкамъ. Эта первая полость представляетъ *antrum genitale* (рис. 8 gen. h.;

рис. II, A.). Только когда она начнетъ далѣе разростаться, около самой стѣнки глотки въ перенхимѣ появляется другая полость, выстилающаяся тѣмъ же путемъ клѣтками паренхимы—это полость матки (рис. II, ut). Вентрально и назадъ отъ нея, наконецъ, возникаетъ третья полость—протокъ *penis* (рис. II, pen.). Такимъ образомъ *antrum genitale*, *uterus* и

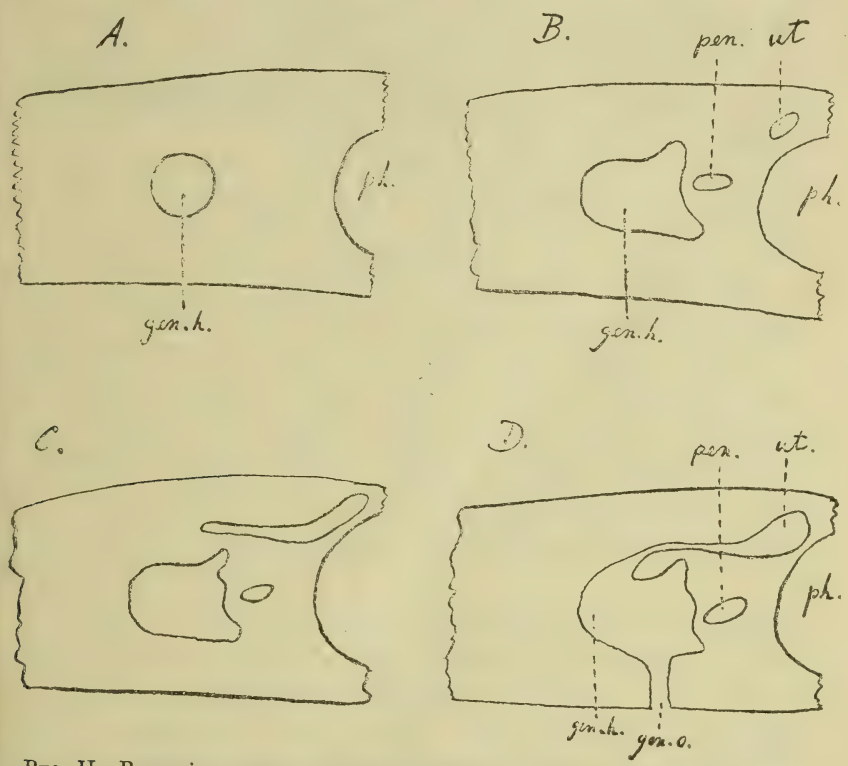


Рис. II—Развитіе совокупительныхъ органовъ; gen. h. — antrum genitale; ph.—pharynx; pen.—каналъ penis; ut-матка; gen. o.—отверстіе половой полости.

протокъ *penis* возникаютъ независимыми зачатками. *Uterus* лежащій сначала спереди *antrum*, потомъ ростетъ своимъ заднимъ концомъ назадъ, обростаетъ дугой *antrum genitale* и открывается въ послѣдній сзади (C, D). Къ тому времени *antrum genitale* прорывается наружу и образуется наружное половое отверстіе (рис. 9 и рис. II, Gen. o.). Эктодерма повидимому немного заворачивается въ эту полость и незамѣтно сливается съ ея эпителіемъ. Только къ этому времени и про-

токъ *penis* прорывается въ antrum. Еще раньше *antrum* дало маленькій выступъ, превращающійся въ мышечный железистый органъ (*Drüsenorgan*). Яйцеводъ и сѣменные протоки только поздно достигаютъ полости *antrum genitale*.

Къ несчастію въ литературѣ не имѣется, на сколько мнѣ извѣстно, указаній на ходъ развитія органовъ совокупленія у *Rhabdocoela*. Дальше мы сравнимъ образованіе органовъ совокупленія у *Triclada* и *Polyclada*; замѣчу здѣсь, что оно происходитъ совершенно различно въ обѣихъ случаяхъ, и что, слѣдовательно, и въ этомъ отношеніи обнаруживается основное различіе этихъ двухъ группъ.

Глава II.

Leptoplana atomata O. F. Müll.

Морфологическія данныя, обнаружившіяся при наблюденіи регенераціи *Triclada*, побудили меня предпринять подобные же опыты у *Polyclada*, тѣмъ болѣе, что относительно регенераціи *Polyclada* еще ничего не было извѣстно. При этомъ я задался главнымъ образомъ вопросомъ, происходитъ ли здѣсь регенерація принципіально различно отъ *Triclada*, такъ какъ эмбріональное развитіе этихъ группъ сильно разнится. Меня очень интересовалъ вопросъ, какимъ образомъ произойдетъ регенерація нервной ткани и органовъ совокупленія, возникнутъ ли эти органы изъ перенхиматозныхъ зачатковъ, какъ у *Triclada*, или изъ эктодермы, соотвѣтственно эмбріональному развитію *Polyclada*.

Такъ какъ я хотѣлъ провести возможно близкое сравненіе съ регенераціей *Triclada*, то я старался при операціи проводить разрѣзъ точно такъ же, какъ у *Triclada*, т. е. между глоткой и органами совокупленія. Но такъ какъ регенерація всей передней половины тѣла потребовала бы слишкомъ много времени, то спеціально для этой послѣдней цѣли я перерѣзывалъ другіе экземпляры передъ глоткой; но и здѣсь регенераціи не происходило.

Причины отсутствія регенераціи въ нередней половинѣ тѣла.

Никогда мнѣ не удавалось вызвать у *Leptoplana atomata* регенерацію передней половины тѣла; даже у такихъ экземпляровъ, у которыхъ былъ срѣзанъ небольшой передній кусокъ,

далеко впереди глотки. Это отсутствіе регенеративныхъ явленій мнѣ показалось весьма страннымъ, тѣмъ болѣе, что регенерація задней половины тѣла протекала такъ быстро и правильно. Я держалъ перерѣзанные экземпляры до мѣсяца въ акваріяхъ, многимъ изъ нихъ я дѣлалъ вторую операцію— и все-таки регенераціи не происходило. Правда, черезъ нѣкоторое время передній конецъ тѣла животныхъ (рис. III, р) сильно вздувался и все животное принимало почти шарообразную форму. Такимъ образомъ, процессы роста видимо здѣсь происходили, но чѣмъ-то сдерживались. Экземпляры, полученные мною такимъ путемъ, сильно напоминали нѣкоторые случаи, наблюденные мною у *Triclada* и описанные выше.

Я рѣшилъ изслѣдовать явленіе это на разрѣзахъ и получилъ интересную картину, давшую мнѣ послѣ сравненія болѣе молодыхъ и старыхъ стадій объясненіе, почему передняя половина тѣла не регенерировала.

Дѣло въ томъ, что края раны стягиваются съ боковъ вслѣдъ за перерѣзкой (рис. III), и эпителій прикладывается къ эпителію, мышечный слой къ мышечному, такимъ образомъ,

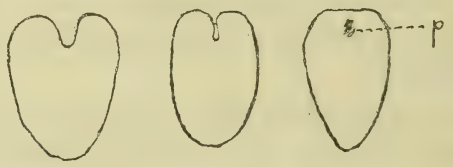


Рис. III. Заростаніе раны у передняго конца Leptoplana atomata.

что передняя срединная часть раны втягивается внутрь. Благодаря этому, не сохраняется открытой раны, которая обтягивалась бы заново образующимся эпителіемъ, какъ въ случаѣ регенераціи задняго конца тѣла. Такимъ образомъ та точка, отъ которой должна была бы начаться регенерація органовъ, съ самаго начала лежитъ внутри и отдѣлена отъ внѣшней среды, (р).

Два обстоятельства могутъ служить причиной отсутствія регенеративныхъ явленій: или то, что точка регенераціи сейчасъ же отодвигается отъ периферіи другими старыми тканями, и раздраженіе, вызывающее развитіе (*Entwickelung-*

sreiz), здѣсь отсутствуетъ, вѣрнѣе — прекращается сейчасъ послѣ возникновенія своего, вслѣдъ за операціей; или же то обстоятельство, что мышечный слой, какъ сейчасъ увидимъ, задерживаетъ дальнѣйшій ростъ. По моему мнѣнію, обѣ эти причины здѣсь дѣйствуютъ совмѣстно, создавая непреодолимыя препятствія для регенераціи.

Если мы взглянемъ на рис. III, то увидимъ, что поверхность раны втягивается совершенно внутрь и края ея смыкаются надъ ней. При этихъ условіяхъ мы дѣйствительно не можемъ себѣ представить, какимъ образомъ могла бы произойти регенерація отъ прежней поверхности поврежденія.

Посмотримъ на разрѣзахъ, что здѣсь происходитъ: эпителій замкнулся надъ раной и вмѣстѣ съ нимъ замкнулась также мышечная ткань. Способность этой ткани къ росту повидимому весьма ограничена. Когда будетъ рѣчь о регенераціи задней половины тѣла, мы увидимъ, что новая мышечная ткань здѣсь возникаетъ не изъ старой, а изъ прилежащей къ ней мезенхимы. Поэтому тамъ, гдѣ ни эктодерма, ни мышечный слой не смыкаются непосредственно на краю раны, регенерація возможна и протекаетъ нормально. Здѣсь же мышечная ткань сейчасъ же окружаетъ панцыремъ паренхиму, обнаженную на поверхности раны, а съ другой стороны повидимому такъ плотно прилежитъ къ эпителію, что дальнѣйшій ростъ сильно затрудняется. Паренхима, получивъ раздраженіе черезъ разрѣзъ, энергично реагируетъ, и у передняго конца отрѣзка густо скопляются паренхиматозныя клѣтки. Вслѣдствіе этого весь передній конецъ набухаетъ булавовидно, но даже тогда паренхимѣ неудается прорвать сильный мышечный слой.

Что же происходитъ съ эктодермой? Вѣдь главнымъ образомъ она, какъ увидимъ ниже, представляетъ источникъ образованія зачатковъ большинства органовъ? Эктодерма реагируетъ энергично на полученное раздраженіе и начинаетъ разростаться. Но эпителію не остается мѣста для дальнѣйшаго роста; при томъ способѣ, какимъ здѣсь рана закрывается, эпителій не можетъ разростаться по обнаженной поверхности паренхимы, но смыкается перерѣзанными краями.

Дальнѣйшій ростъ задерживается мышечной тканью, замыкающейся подъ эпителіемъ (рис. 13 m.). Тѣмъ не менѣе эпителій иногда отстаетъ мѣстами отъ мышечнаго слоя и образуетъ выступы (рис. 13), выростающіе иногда до большихъ мѣшковидныхъ придатковъ. Въ такихъ выпяченіяхъ эктодермы между нею и мышечнымъ слоемъ остается свободное пространство. Такъ какъ эктодермальныя клѣтки продолжаютъ размножаться, то нѣкоторыя изъ нихъ отдѣляются отъ остальныхъ, иммигрируютъ въ образовавшіяся такимъ образомъ полости (рис. 13 i. ect) и часто заполняютъ ихъ.

Эти экспериментальныя данныя даютъ хорошій примѣръ яснаго соотношенія между ростомъ паренхимы, мышечнаго слоя и эпителія: эти три ткани находятся во взаимной механической зависимости, и при нарушеніи роста одной изъ нихъ или, наоборотъ, при гипертрофіи обѣихъ другихъ тканей регуляція становится невозможной. Мы имѣемъ здѣсь примѣръ того, что и регуляціи часто даны весьма тѣсные предѣлы.

Еще другой выводъ вытекаетъ изъ этихъ наблюденій. Мы здѣсь имѣемъ случай, гдѣ регенераціи не происходитъ ни при какихъ опытахъ. Принявъ этотъ фактъ, не анализируя его, какъ оно всегда дѣлалось въ подобныхъ случаяхъ, когда приходилось рѣшать вопросъ, способно ли данное животное регенерировать или нѣтъ, мы могли бы видѣть въ немъ новое доказательство въ пользу воззрѣнія Вейсмана, что регенерація не есть основное свойство жизни. Но анализируя данный случай, мы пришли къ убѣжденію, что въ сущности здѣсь вполнѣ возможна регенерація, какъ она происходитъ у *Triclada*, гдѣ задержка была та же; она непремѣнно началась бы, если бы мы воспрепятствовали мышечному слою сростаться. Для этого у насъ теперь имѣется средство, котораго я не примѣнилъ, не выяснивъ себѣ еще причины отсутствія регенераціи; а именно, прибавленіе одного процента *KCl* къ морской водѣ, по Лёбу, не позволяетъ мышцамъ сокращаться, но не вліяетъ въ то же время на амебоидныя движенія и на другія процессы. Я убѣжденъ, что у другихъ *Polyclada* регенерація передней половины тѣла возможна и легко достигается. Было бы весьма интересно изслѣдовать, ка-

кія условія въ каждомъ данномъ случаѣ препятствуютъ регенераціи. Весьма вѣроятно, что причины, подобныя только что разсмотрѣннымъ, мѣшаютъ регенераціи у *Hirudinea* или *Nematodes*, тогда какъ потенціально эти животныя вѣроятно способны регенерировать. Дѣйствительно, недавно С. А. Суслову удалось вызвать у *Nephelis* регенерацію сегментовъ и задней присоски. Поэтому мнѣ кажется легкомысленнымъ утверждать, что регенерація въ какомъ нибудь случаѣ абсолютно невозможна, прежде чѣмъ будутъ разсмотрѣны всѣ условія.

Регенерація задней половины тѣла.

Задняя половина тѣла у всѣхъ безъ исключенія оперированныхъ *Leptoplana* регенерировала всегда хорошо и съ извѣстной правильностью. Вслѣдъ за операціей рана покрывалась эпителіемъ. Послѣ этого выросталъ коротенькій регенератъ, состоявшій только изъ новаго эпителія и паренхимы. Паренхима его произошла посредствомъ дѣленія старыхъ паренхиматозныхъ клѣтокъ; но я не замѣтилъ здѣсь синцитіеобразной закладки ея, какъ у *Triclada*. На первое время, кромѣ паренхимы и эпителія, мы не находимъ другихъ тканей въ самой молодой части регенерата. Подкожный мышечный слой, да и вообще мышечная ткань, еще не развились. Такимъ образомъ, эпителій и паренхима непосредственно соприкасаются другъ съ другомъ на заднемъ концѣ тѣла (рис. 14, 15). Лишь впослѣдствіи отдѣльныя мезенхиматозныя клѣтки прикладываются къ эпителію и превращаются въ мышечныя волокна. Мышечный мѣшокъ въ регенерирующей части происходитъ, слѣдовательно, не изъ старыхъ мышечныхъ клѣтокъ, во всякомъ случаѣ не путемъ выростанія старыхъ волоконъ, но закладывается за ново. На самомъ заднемъ концѣ тѣла эпителій остается все еще связаннымъ непосредственно съ паренхимой; пока длится процессъ регенераціи, даже на очень позднихъ стадіяхъ ея, мы все еще находимъ точку, гдѣ мышеч-

ный слой не успѣлъ отдѣлить эпителій отъ паренхимы. Значеніе этого обстоятельства для регенераціи нервной системы мы поймемъ сейчасъ. Смыслъ такого временнаго отставанія мышечной системы въ общемъ ходѣ регенераціи станетъ ясенъ, если припомнить, что мы говорили по поводу отсутствія регенераціи въ передней половинѣ тѣла. Причиной этого мы признали раннее смыканіе надъ раной мышечнаго слоя, который самъ почти не способенъ регенерировать. Здѣсь регенерація достигается тѣмъ, что мышечный слой не сростается и что регенератъ имѣетъ время растянуться и вырости, раньше, чѣмъ успѣетъ заложиться мышечная ткань.

Нервная система. — Вскорѣ послѣ перерѣзки начинается регенерація центральной нервной системы и заканчивается только послѣ того, какъ кожно-мышечный мѣшокъ успѣетъ регенерировать и проникнуть между эктодермой и паренхимой. Какъ было описано выше, на регенерирующемъ заднемъ концѣ тѣла эпителій обростаетъ рану. Къ этому времени паренхима и эктодерма еще не отдѣлены другъ отъ друга мышечнымъ слоемъ и соприкасаются непосредственно (рис. 14, 15). Концы перерѣзанныхъ нервныхъ стволовъ прикладываются непосредственно къ эктодермѣ (рис. 14, 15), такъ что волокна ихъ достигаютъ наружнаго эпителія. Въ этомъ мѣстѣ граница между эктодермой и паренхимой исчезаетъ, такъ какъ основная перепонка еще не разъединяетъ обѣ ткани. Тамъ, гдѣ нервные стволы непосредственно примыкаютъ къ эктодермѣ, мы видимъ вхожденіе эктодермальныхъ клѣтокъ внутрь (i. ect.), прикладываніе ихъ къ перерѣзаннымъ нервнымъ стволамъ и дифференцировку ихъ въ гангліозныя клѣтки (gz). На болѣе позднихъ стадіяхъ, когда регенератъ выростетъ, всегда еще можно найдти на заднемъ концѣ тѣла небольшое пространство, гдѣ мышечной слой еще не образовался и гдѣ эктодерма все еще продолжаетъ производить гангліозныя клѣтки. Наконецъ, здѣсь закладываются мышечныя клѣтки и отдѣляютъ нервную систему отъ эктодермы.

Было бы весьма интересно выяснить, изъ какихъ именно эктодермальныхъ клѣтокъ образуются гангліозныя. По Лангу (74) наружный эпителій *Polyclada* состоитъ изъ слѣдующихъ

родовъ клѣтокъ: 1) клѣтки съ рабдитами, 2) клѣтки съ псевдорабдитами, 3) эпителіальныя железистыя, 4) пигментныя, 5) кожныя железы и 6) индифферентныя мерцательныя эпителіальныя клѣтки. Клѣтки съ рабдитами, съ псевдорабдитами и эпителіальныя железистыя на регенерирующемъ заднемъ концѣ тѣла еще отсутствуютъ, ихъ нѣтъ въ области закладки гангліевъ и поэтому онѣ не могутъ входить въ расчетъ. Пигментныя клѣтки и кожныя железы наврядъ ли способны произвести нервную ткань, тѣмъ болѣе, что вообще способность къ метаплазіи у нихъ по видимому весьма ограничена. Остаются, слѣдовательно, только такъ наз. индифферентныя эпителіальныя клѣтки, покрытыя рѣсничками, кромѣ описанной Лангомъ промежуточной (интерстиціальной ткани), лежащей вездѣ между эпителіальными клѣтками въ видѣ сѣти и имѣющей большія, хорошо красящіяся ядра. Лангъ разсматриваетъ эту ткань какъ опорную, но возможно, что какъ разъ ея клѣтки представляютъ запасной остатокъ эмбріональной эктодермы.

Слѣдовательно, только эта ткань или мерцательныя клѣтки могутъ быть образователями нервной системы. Къ несчастію, прямыя наблюденія не могутъ рѣшить этого вопроса. Если бы нервная система возникала изъ мерцательныхъ клѣтокъ, то такой фактъ можно было бы связать съ образованіемъ гангліозныхъ клѣтокъ изъ мерцательныхъ въ центральномъ каналѣ спинного мозга позвоночныхъ или съ подобнымъ же, можетъ быть, происхожденіемъ гангліозныхъ клѣтокъ вдоль брюшной, мерцательной поверхности личинокъ *Polychaeta*. Мы находимъ часто въ эмбріологіи указанія на то, что гангліозныя клѣтки генетически связаны съ клѣтками мерцательныхъ шнуровъ у личинокъ.

Тотъ фактъ, что регенерація нервной системы происходитъ изъ эктодермы, допускаетъ сравненіе только съ эмбріональнымъ процессомъ, такъ какъ постэмбріональное развитіе *Polyclada* слѣдовано слишкомъ поверхностно. Наблюденія Селенки, Бётте (42) и Ланга (74) сходятся въ томъ, что нервная система *Polyclada* происходитъ изъ эктодермы. Но, по Лангу, нервные стволы выростаютъ изъ мозга, тогда какъ при регенераціи мы видимъ новообразованіе брюшныхъ нервныхъ ство-

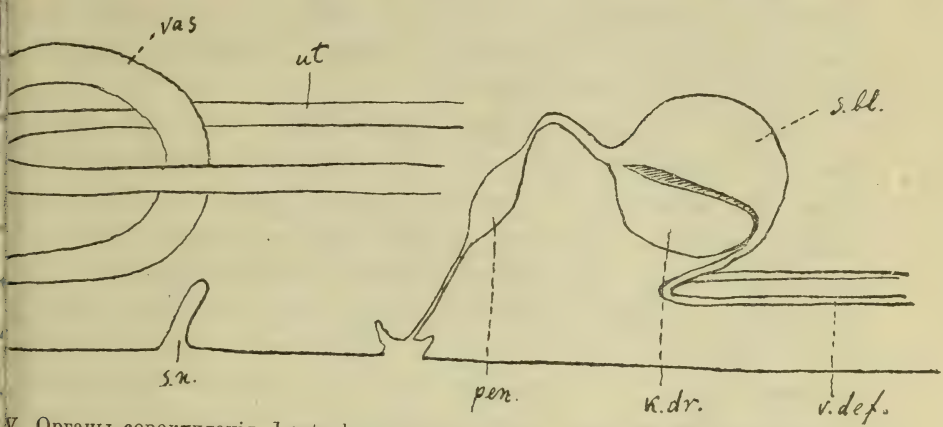
ловъ изъ эктодермы. Однако, наблюденія Ланга въ данномъ случаѣ основаны не на разрѣзахъ, а на препаратахъ *in toto*, и потому подробное сравненіе эмбріональнаго развитія съ регенераціей въ этомъ пунктѣ невозможно.

Если мы сравнимъ ходъ регенераціи нервной системы у *Polyclada* съ тѣмъ, что мы видѣли у *Triclada*, то обнаруживается основное различіе. Тамъ нервная система образуется изъ мезодермы, здѣсь изъ эктодермы — различіе, существующее въ той же формѣ и въ эмбріональномъ развитіи обѣихъ группъ. Мы видимъ, что регенерація здѣсь идетъ рука объ руку съ эмбріональнымъ развитіемъ.

Половые органы. Мужскіе и женскіе органы совокупленія у *Polyclada* возстановляются не менѣе хорошо, чѣмъ у *Triclada*. Уже на второй недѣлѣ послѣ перерѣзки я могъ наблюдать начало регенераціи. Прежде чѣмъ перейдти къ описанію самого процесса упомяну, что онъ всегда здѣсь протекаетъ весьма правильно, т. е. что не получается ненормальностей и отклоненій, которыя въ другихъ случаяхъ, особенно при регенераціи придатковъ тѣла *Arthropoda*, не рѣдкость. Этотъ правильный ходъ регенераціи тѣмъ замѣчательнѣе, что строеніе органовъ совокупленія у *Polyclada* вообще, даже въ предѣлахъ одного и того же рода, весьма непостоянно. Достаточно взглянуть на рисунки Ланга въ его монографіи *Polyclada* (табл. XXX), особенно на рисунки половыхъ органовъ изслѣдованнаго мною рода *Leptoplana* (рис. 4, 5, 9, 10), чтобы убѣдиться, какъ мало значенія эти органы имѣютъ для естественной системы родовъ; но, какъ видовые признаки, они сохраняютъ свое значеніе. Несмотря на это разнообразіе и измѣнчивость строенія органовъ совокупленія, регенерація ихъ происходитъ столь правильно и постоянно, какъ будто бы мы имѣли передъ собой органъ филогенетически весьма старый и постоянный. Не слѣдуетъ ли намъ полагать, что филогенетическая древность формы органа не имѣетъ связи съ постоянствомъ, съ которымъ эта форма удерживается при регенераціи?

Нормальное строеніе половыхъ органовъ изслѣдованной мною *Leptoplana atomata O. F. Müller* сходно со строеніемъ

ихъ у *Leptoplana tremmelaris*, изображенной у Ланга (74) на табл. XXX, рис. 9. Мой рис. IV даетъ достаточно нагляд-



V. Органы совокупленія Leptoplana atomata. vag — vagina; ut — uterus; sn — при- pen — каналъ penis; k. dr. — зернистая железа (Körnerdrüse); sm — сѣменной пузырекъ; v. def. — vas deferens.

ную схему этихъ органовъ, и поэтому я воздержусь отъ детальнаго описанія ихъ.

При регенераціи возникаетъ сперва съ брюшной стороны позади глотки маленькое эктодермальное впяченіе (рис. 17, ♂). Это начало образованія мужскихъ органовъ совокупленія. Они, слѣдовательно, закладываются раньше, чѣмъ женскіе. Это впяченіе растетъ далѣе вверхъ и впередъ и скоро образуетъ у своего основанія кольцевое расширеніе — будущее влагалище *penis* (рис. 17). Слѣпой конецъ впяченія расширяется въ пузырь — будущій сѣменной пузырь. Послѣ того, какъ этотъ послѣдней значительно расширится, въ него горизонтально вростаетъ складка, раздѣляющая первичный пузырь на двѣ части — на собственно сѣменной пузырь и железистый органъ (*Körnerdrüsenblase*) (рис. IV, K. dr.). Вокругъ *penis* группируется мезенхима, превращающаяся въ мышечную ткань. Отъ сѣменного пузыря выростаетъ въ паренхиму еще маленькій отростокъ и кончается слѣпо. До сихъ поръ, слѣдовательно, зачатокъ мужскихъ органовъ совокупленія состоитъ изъ эктодермальныхъ производныхъ, возникаетъ впячиваніемъ эктодермы и дифференцируется дальше путемъ образованія складокъ и вто-

ричныхъ выростовъ, вдающихся въ паренхиму. Съ этимъ зачаткомъ вступаютъ впослѣдствіи въ соединеніе выводные протоки сѣменниковъ (v. def.), а именно они впадаютъ въ упомянутый выростъ сѣменного пузыря. Сѣменные протоки мезодермальнаго происхожденія.

Женскіе половые органы залагаются также въ видѣ впяченія эктодермы (рис. 16). Это впяченіе лежитъ позади мужскаго зачатка. Оно ростетъ сперва наискось вверхъ и впередъ, потомъ образуетъ острый загибъ, ростетъ назадъ и снова загибается къ брюшной сторонѣ. Такимъ образомъ возникаютъ изъ общаго впяченія скорлуповая железа и яйцеходъ (*Eiergang*). Изъ яйцехода выпячивается съ брюшной стороны выростъ — матка. Она отсылаетъ назадъ два отростка, которые сливаются съ каждой стороны съ оставшейся частью старой матки. Яйцеводы возникаютъ въ паренхимѣ, подобно выводнымъ протокамъ сѣменниковъ.

Между зачаткомъ мужскихъ и женскихъ органовъ совокупленія, одновременно съ возникновеніемъ ихъ, образуется маленькое впяченіе, которое постепенно углубляется и превращается въ характерную для *Leptoplana atomata* присоску (рис. 17, sn). Такимъ образомъ, регенерируетъ даже этотъ органъ, встрѣчающійся не у всѣхъ видовъ рода *Leptoplana*.

Если мы сдѣлаемъ обзоръ добытыхъ данныхъ по регенераціи органовъ совокупленія *Polyclada*, то увидимъ, что и въ этомъ случаѣ регенерація и эмбріональное развитіе идутъ по тому же пути. Лангу (74) удалось наблюдать закладку и развитіе этихъ органовъ у ряда *Polyclada*. Здѣсь органогенезъ при эмбріональномъ развитіи и при регенераціи почти тожественъ. И при эмбріональномъ развитіи закладываются раньше мужскіе органы, потомъ женскіе. Окончательнаго развитія тѣ и другіе достигаютъ почти одновременно. У *Triclada* мы видѣли, что органы совокупленія возникаютъ въ паренхимѣ въ видѣ трехъ первоначально вполнѣ обособленныхъ полостей, которыя затѣмъ сливаются другъ съ другомъ, но и тамъ выводные протоки сѣменниковъ и яйцеводы возникаютъ отдѣльно и лишь потомъ вступаютъ въ сообщеніе съ полостью органовъ совокупленія.

Сѣменники появляются въ регенирующемъ заднемъ концѣ ла вскорѣ послѣ закладки органовъ совокупленія. И здѣсь, кимъ образомъ, они регенерируютъ, но уловить первое воз- кновеніе зачатковъ не удается. Они сразу появляются раз- янными во всей паренхимѣ (рис. 19) и возникаютъ въ й самой. Можно видѣть, какъ нѣкоторыя клѣтки скучи- ются въ группы. Эти клѣтки имѣютъ сильно зернистыя ядра небольшое протоплазматическое тѣло. Онѣ образуютъ тровки въ паренхимѣ между спинобрюшными мышечными жами. Эти кучки затѣмъ далѣе разростаются и изъ выро- овъ ихъ образуются *vasa deferentia*. Съ созрѣваніемъ сѣмени водные протоки достигаютъ сѣменного пузыря и откры- ются въ него, т. е. точнѣе, въ описанный выше выростъ о.

Подобнымъ же образомъ происходитъ закладка яичниковъ. и также возникаютъ въ паренхимѣ въ видѣ группъ осо- хъ клѣтокъ (рис. 18, 20) по сторонамъ тѣла, какъ и сѣмен- ки, но со спинной стороны, тогда какъ послѣдніе лежатъ брюшной. Они также образуютъ въ паренхимѣ маленькія ки клѣтокъ, отдѣленныя другъ отъ друга спинобрюш- ми мышечными тяжами. Но на первый же взглядъ эти атки яичниковъ легко отличимы отъ сѣменниковъ, такъ съ мы всегда находимъ здѣсь центральную клѣтку—яйцевую, раниченную ясно отъ окружающихъ. Съ созрѣваніемъ ъ, яичники выростаютъ и даютъ выросты, изъ которыхъ азуются яйцеводы, открывающіеся въ эктодермальную ку.

Наблюденіе Ланга (74), что у *Polyclada* яичники и сѣ- ники возникаютъ изъ эпителія кишечника, не только не о опровергнуто, но было даже подтверждено Графомъ (44). слѣдній, излагая во введеніи къ своей работѣ о пелаги- кихъ *Polyclada* общіе результаты своихъ наблюденій, между чимъ утверждаетъ, что яичники возникаютъ изъ эпителія ечника. Но, къ сожалѣнію, я въ текстѣ самой работы не елъ болѣе подробныхъ указаній насчетъ этого важнаго роса.

То, что я видѣлъ, исключаетъ вполнѣ допустимость того толкованія, которое даетъ фактамъ Лангъ. Зачатки половыхъ железъ лежали по большей части далеко отъ выступовъ кишечника. Только въ рѣдкихъ случаяхъ (можетъ быть, чаще у формъ съ болѣе развѣтвленнымъ кишечникомъ, чѣмъ у *Leptoplana atomata*) зачатки эти приближены къ эпителію кишки, но и тогда я всегда могъ найти ясную границу. Впрочемъ, и безъ того наблюденія Ланга казались мало вѣроятными. Во всякомъ случаѣ было бы странно, если бы половыя клѣтки происходили изъ совершенно дифференцированныхъ энтодермальныхъ клѣтокъ кишечника.

Rhabdocoela—Triclada—Polyclada.

Сравнивая процессы регенераціи у *Triclada* и *Polyclada* съ эмбріональнымъ ходомъ развитія, мы приходимъ къ заключенію, что и здѣсь регенерація принципіально повторяетъ эмбріональное развитіе, если не принимать обратнаго, т. е. если не разсматривать само эмбріональное развитіе, какъ спеціальный случай регенераціи. Такимъ образомъ, въ согласіи съ данными эмбріологіи *Triclada*, при регенераціи этихъ животныхъ нервная система и половые органы закладываются заново въ мезодермѣ, тогда какъ у *Polyclada*, опять таки въ согласіи съ эмбріональнымъ развитіемъ, тѣ же органы возникаютъ изъ эктодермы.

Если сопоставить регенерацію и эмбріональное развитіе *Triclada* съ тѣми же процессами у *Polyclada*, являются затруднительнымъ объяснить то обстоятельство, что въ одномъ случаѣ нервная система и органы совокупленія возникаютъ изъ мезодермы, тогда какъ въ другомъ они происходятъ изъ эктодермы. Предположеніе, что у *Triclada* клѣтки, образующія нервную систему и органы совокупленія странствуютъ въ болѣе раннихъ стадіяхъ изъ эктодермы въ мезодерму, намъ мало помогаетъ. Намъ важно установить, что ходъ развитія въ обѣихъ группахъ различенъ. Если клѣтки образующія нервныя массы, то онѣ, находясь даже въ мезодермѣ, экт

ермальны съ физіологической точки зрѣнія Брема на ласты. Но то обстоятельство, что оба процесса происходятъ азлично, въ высшей степени важно.

Если смотрѣть на особенности эмбріональнаго развиія у *Triclada*, какъ на послѣдствіе жизни въ прѣсной одѣ, гдѣ, по неизвѣстнымъ намъ ближе причинамъ, своодно плавающія личинки составляютъ рѣдкость и гдѣ, вслѣдтвіе этого, яйцо снабжается въ изобиліи желткомъ, сильно змѣняющимъ ходъ его развитія, — если въ этомъ усматриать причину различій въ ходѣ развитія *Triclada* и *Polyclada*, о поразительно, что въ этомъ случаѣ регенерація всетаки детъ по тому же пути, какъ эмбріональное развитіе, хотя акторъ (желтокъ), измѣняющій эмбріональный процессъ, не огъ вліять непосредственно на регенеративный.

Но весьма сомнительно, чтобы можно было предполагать акую причину различій между *Triclada* и *Polyclada*. Прежде сего, кажется мало вѣроятнымъ, чтобы на ходѣ развитія ервной системы и органовъ совокупленія, возникающихъ ишь на довольно позднихъ стадіяхъ, могло отражаться рисутствіе желтка. Также нѣтъ основаній предполагать, чтоы происхожденіе органа отъ того или другого пласта нарупалось бы присутствіемъ желтка. Гораздо вѣроятнѣе поэтому, то различіе въ развитіи обусловливается болѣе глубокими илогенетическими причинами.

Если изслѣдованіе *Triclada* привело насъ къ мнѣнію, что ни происходятъ отъ *Rhabdocoela*, то спрашивается, въ каомъ отношеніи къ *Triclada* стоятъ *Polyclada*? Если *Triclada* не произошли отъ *Polyclada*, то послѣдніе, можетъ ыть, наоборотъ, происходятъ отъ первыхъ, какъ это утвердаетъ Графъ. Но процессы развитія у *Polyclada* нигдѣ е указываютъ на такое происхожденіе. Съ другой стороны, ы имѣемъ такія формы, какъ *Ctenoplana* и *Coeloplana*, корыми нельзя пренебречь. Намъ кажется весьма вѣроятнымъ роисхожденіе *Polyclada* отъ *Ctenophora*, согласно объясненіямъ Ланга. Однако, мы должны также признать происхоженіе *Triclada* отъ *Rhabdocoela*. Крупныя отличія въ развитіи бѣихъ группъ не противорѣчатъ мысли, что онѣ представ-

ляютъ двѣ вѣтви, отдѣлившіяся на различной высотѣ отъ ство
Coelenterata, и получили, благодаря ползающему образу жизн
ту организацію, которую онѣ теперь имѣютъ. Ползающих
Coelenterata мы находимъ не только въ лицѣ названных
ктенофоръ, но и между медузами и, очевидно, съ древнѣйших
временъ; *Eophyton* нижнихъ кембрійскихъ отложеній, по Н а
г о р с т у, представляетъ отпечатокъ ползающей медузы. Т
обстоятельство что *Acoela* (*Convoluta*) имѣютъ въ эмбріона
номъ развитіи стадію гаструлы, какъ это недавно описа
Г е о р г і е в и ч ъ, говоритъ въ пользу происхожденія их
отъ *Coelenterata*. Такимъ образомъ, *Rhabdocoela* произошл
можетъ быть, отъ какихъ нибудь ползающихъ *Coelenterat*
и близость источниковъ, т. е. сходство морфологическа
матеріала, и одинаковыя условія жизни создали столь сходн
формы, какими всетаки являются половозрѣлыя *Polyclada*
Triclada.

Глава III.

Polychaeta.

(Табл. II).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ, отчасти подъ вліяніемъ появившейся незадолго до этого работы Мишеля, изслѣдуя регенерацію задней половины тѣла у *Polychaeta*, я сдѣлалъ попытку свести регенеративныя явленія у *Polychaeta* и *Oligochaeta* къ одному типу. Съ тѣхъ поръ *Oligochaeta* послужили объектомъ для цѣлаго ряда наблюденій (Нусбаумъ, Абель, Винклеръ, Іанда, Ивановъ); нѣкоторые авторы послѣдовали моему примѣру и пытались объединить факты, добытые у различныхъ *Annelides*. Однако, эти попытки не привели къ желаемому результату, но постепенно выяснилось совершенно иное. Благодаря любезности моего товарища П. П. Иванова, я на его препаратахъ могъ убѣдиться, что, дѣйствительно, многіе органогенетическіе процессы у *Oligochaeta* существенно отличны отъ тѣхъ же явленій у *Polychaeta*. Даже у разныхъ *Oligochaeta* замѣчаются типичныя отличія, и не только между *Terricola* и *Limicola*, но даже въ предѣлахъ одной той же группѣ *Limicola*.

Относительно *Polychaeta* послѣ моей работы не появилось новыхъ изслѣдованій, и въ этой области работы Мишеля и моя остаются пока единственными.

Объектомъ для моихъ наблюденій послужили роды *Harmothoë*, *Phyllodoce*, *Nephthys* и нѣкоторыя *Sabellidae*. Самые опредѣленные результаты дала *Harmothoë*, и на нихъ основаны мои заключенія; остальныя формы служили лишь для сравненія и контроля. Мои наблюденія ограничились регенераціей задняго конца тѣла названныхъ *Polychaeta*.

Регенератъ первоначально былъ всегда тоньше нормальной толщины тѣла (рис. 1 и 2) и росъ всегда, согласно закону Барфурта, перпендикулярно къ плоскости перерѣзки, такъ что регенерировавшая часть отходила нерѣдко отъ старой подъ угломъ. Но если разрѣзъ былъ проведенъ настолько косо, что пересѣкалъ одну или нѣсколько интерсегментальныхъ перетяжекъ, то тѣ сегменты, передней край которыхъ былъ поврежденъ при операціи, вовсе не регенировали; они отваливались со временемъ, и кривой сначала регенератъ получалъ затѣмъ нормальное направленіе.

Какихъ нибудь отклоненій въ видовыхъ признакахъ, какъ я ихъ наблюдалъ, напр., при регенераціи конечностей пауковъ, и какъ ее видѣли другіе при регенераціи хвоста ящерицъ, я не замѣтилъ. Очевидно, здѣсь весь ходъ регенераціи болѣе правиленъ, закономѣренъ и не допускаетъ большихъ колебаній. Оно и понятно, если принять во вниманіе, что дѣленіе и регенерація часто являются здѣсь почти нормальными способами размноженія.

Подробное гистологическое изслѣдованіе дало слѣдующіе результаты.

Задняя кишка. Относительно регенераціи задней кишки у *Polychaeta* имѣется лишь наблюденіе Мишеля, согласно которому края перерѣзанной кишки сливаются вслѣдъ за операціей съ краями наружнаго эпителія, такъ что анальное отверстіе остается открытымъ въ теченіе всего хода регенераціи; при этомъ не происходитъ заворачиванія эктодермы внутрь.

Посмотримъ сперва, что происходитъ съ кишечникомъ вслѣдъ за перерѣзкой червя. Въ большинствѣ случаевъ я видѣлъ, что кишечникъ втягивается внутрь тѣла и что наружный эпителій замыкается надъ нимъ. Рана на концѣ кишечника также замыкается. Очень скоро послѣ этого, часто уже на третій день, слѣпой конецъ кишечника сростается съ наружнымъ эпителіемъ и прорывается наружу (рис. 3). Въ другихъ случаяхъ, однако, а у *Harmothoë* даже почти всегда, я видѣлъ, что кишечникъ не втягивался внутрь, наружный эпителій не заросталъ, и стѣнки кишечника прямо

сростались съ эктодермой на краяхъ раны. Такой ходъ регенераціи соотвѣтствуетъ описанію Мишеля.

Что касается регенераціи задней кишки у *Oligochaeta*, то мы находимъ здѣсь между многочисленными изслѣдователями полное разногласіе. По миссъ Рандольфъ (*Lumbriculus*), Вагнеру (*Lumbriculus*), Ривелю (*Ophryotrocha*, *Nais*, *Allobophora*, *Lumbricus*), Гепке (*Nais*), Газе (*Tubifex*), кишечникъ замыкается и лишь впослѣдствіи прорывается наружу. По фонъ-Боку (*Chaetogaster*), при почкованіи, и по Мишелю (*Allobophora*, *Lumbriculus*, *Aricia*, *Cirratulus*, *Nerine*, *Phyllodoce*, *Nephthys*), при регенераціи, происходитъ непосредственное сліяніе стѣнокъ кишечника со стѣнками наружнаго эпителія на краяхъ раны. Это разногласіе авторовъ объясняли родовыми различіями объектовъ или толковали невѣрностью наблюденія. Если прибавить къ этому, что Ривель и Гешелеръ въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдали вскорѣ послѣ перерѣзки отверстіе на заднемъ концѣ кишки, но принимали его за случайный прорывъ, то можно выставить положеніе, что у *Oligochaeta* замѣчается такое же разнообразіе въ способахъ регенераціи задней кишки, какъ я его только что описалъ у *Polychaeta*. Мнѣніе это только что получило полное подтвержденіе въ наблюденіяхъ Абеля надъ регенераціей *Tubifex* и *Nais*. Мои наблюденія надъ регенераціей *Phoronis* убѣдили меня, что и здѣсь края перерѣзаннаго пищевода то сливаются съ краями эктодермы вслѣдъ за операціей, то сперва замыкаются и потомъ только снова прорываются наружу. Такой двойственный ходъ регенераціи кишечника представляетъ повидимому явленіе весьма общее.

Если мы примемъ во вниманіе, что характеръ поврежденія, а слѣдовательно и исходный пунктъ регенераціи можетъ быть безконечно разнообразенъ, то намъ представляется загадочнымъ, почему всѣ эти точки отправленія всетаки ведутъ къ одному опредѣленному концу; пути къ этой цѣли должны быть, конечно, настолько же разнообразны, какъ и исходныя точки. Невольно вспоминается изрѣченіе Ру, что „*die Produkte konstanter sind, als die zpeciellen Arten ihrer Herstellung*“. Если уже въ эмбріональномъ развитіи, гдѣ исходная

форма типична, мы всетаки видимъ колебанія въ ходѣ развитія, то насколько больше эти колебанія должны быть при регенераціи. Въ полнѣйшемъ игнорированіи этихъ колебаній лежитъ причина разногласій, возникающихъ такъ часто въ вопросахъ регенераціи. Здѣсь строгое догматизированіе трудно и опасно.

Послѣ прорыва энтодермальнаго эпителія кишечника или непосредственнаго сліянія съ наружнымъ эктодермальнымъ, начинаются остальные регенеративные процессы, связанные съ ростомъ задняго конца тѣла. Такъ какъ этотъ ростъ происходитъ быстрѣе на брюшной сторонѣ, чѣмъ на спинной, то новообразовавшійся *anus* лежитъ далеко на спинной сторонѣ, надъ анальными усиками. Въ болѣе быстромъ ростѣ брюшной стороны при регенераціи у *Lumbricus* Коршельтъ усматриваетъ сходство съ эмбріональнымъ процессомъ, при которомъ имѣетъ мѣсто то же явленіе. Изслѣдованія Мишеля и мои обнаружили то же явленіе и при регенераціи *Polychaeta*, но такъ какъ у нихъ въ эмбріональномъ развитіи не замѣчается разницы въ быстротѣ роста брюшной и спинной стороны, то въ первоначально спинномъ положеніи *anus* наврядъ ли можно видѣть отголосокъ онтогенетическихъ процессовъ.

По наблюденіямъ Мишеля у изслѣдованныхъ имъ *Polychaeta* (и *Oligochaeta*) эктодерма не впячивается при регенераціи задней кишки. Для большинства *Oligochaeta* эти наблюденія не подтвердились, для *Polychaeta*, однако, я долженъ признать ихъ вѣрными. Когда регенерирующій червь образуетъ нѣсколько новыхъ сегментовъ, средняя кишка слѣдуетъ за ростомъ стѣнки тѣла. Вообще ростъ средней кишки происходитъ весьма быстро и первоначально она высовывается еще изъ отверстія раны. Затѣмъ она образуетъ выпяченія и расширенія въ анальной части (рис. 3). Послѣ этого ростъ кишечника повидимому прекращается, но выпяченія его выправляются и онъ получаетъ нормальный видъ. Даже на регенератахъ позднихъ стадій я не могъ найти и слѣда эктодермальной задней кишки (рис. 3). Средняя кишка оканчивается у самаго анальнаго края, и граница ея съ эктодермой рѣзкая и ясная. Задняя кишка, слѣдовательно, не регенерируетъ.

Она у *Polychaeta* вообще весьма коротка и повидимому не имѣетъ большого физіологическаго значенія; поэтому едва-ли можетъ поражать отсутствіе у нея регенеративныхъ способностей.

Сравнимъ теперь наши данныя съ тѣмъ, что было извѣстно въ этомъ отношеніи для *Oligochaeta*. Миссъ Рандольфъ (*Lumbriculus*), Гепке (*Nais*), Газе (*Tubifex*) описали образованіе эктодермальной задней кишки. Вагнеръ (*Lumbriculus*), Ривель (*Ophryotrocha*, *Nais*, *Allobophora*, *Lumbricus*) фонъ-Бокъ (*Chaetogaster*) отрицаютъ образованіе эктодермальнаго впяченія. Кто здѣсь правъ, трудно рѣшить, да можетъ быть оно и не столь важно само по себѣ. Но весьма важно заключеніе, которое сдѣлали изъ своихъ наблюденій Вагнеръ, Ривель и фонъ Бокъ; по ихъ мнѣнію, такъ какъ не образуется эктодермальнаго впяченія, то задняя кишка очевидно энтодермальнаго происхожденія. Это заключеніе, имѣющее угрожающее значеніе для теоріи пластовъ, логически не вѣрно, такъ какъ въ данномъ случаѣ было бы правильнѣе сказать, что задней кишки совершенно не образуется. Что касается регенераціи глотки изъ энтодермы, подтвержденной теперь цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, то этотъ фактъ даетъ поводъ къ сомнѣнію, не происходитъ ли и при эмбріональномъ развитіи глотка изъ того же источника — вопросъ, заслуживающій болѣе точнаго изслѣдованія.

Между тѣмъ какъ задняя кишка или вовсе не регенерируетъ, или замѣщается заднимъ концомъ средней кишки, всѣ другіе органы возникаютъ изъ новыхъ зачатковъ, а не изъ старой ткани того же типа. На основаніи ряда изслѣдованій, распространяющихся исключительно на позвоночныхъ, былъ формулированъ законъ, что всякая регенерирующая ткань происходитъ изъ старой ткани того же типа: нервы изъ старыхъ гангліевъ, мышцы изъ старыхъ мышечныхъ ядеръ и т. д. Однако, этотъ законъ не подтверждается регенераціей аннелидъ. Брюшная нервная цѣпочка, целомъ и всѣ мышцы образуются заново изъ недифференцированныхъ за-

чатковъ; старыя ткани лишь тѣмъ участвуютъ въ регенераціи, что обнаруживаютъ небольшой, нормальный ростъ, благодаря которому происходитъ сращиваніе съ новообразовавшимися органами.

Брюшная нервная цѣпочка. Новая брюшная нервная цѣпочка образуется въ регенератѣ у *Polychaeta*, по Мишелю, такъ же, какъ и у *Oligochaeta*, изъ иммигрирующихъ эктодермальныхъ клѣтокъ, причемъ старая нервная система не принимаетъ участія въ регенераціи.

По моимъ наблюденіямъ оказалось, что новообразовавшіеся брюшные нервные стволы эктодермальнаго происхожденія. Вскорѣ послѣ заростанія наружной раны перерѣзанные концы нервныхъ стволовъ обростаются невроглей (рис. 4, nvr). Подобное видѣлъ Гешелеръ у *Lumbricidae*. Разростаніе старыхъ нервныхъ стволовъ ограничивается лишь ростомъ невроглiи, въ которой, можетъ быть, содержатся нѣкоторыя нервныя волокна, принадлежащія расположеннымъ далѣе напередъ гангліознымъ клѣткамъ. Правда, въ этой ткани между волокнами видны нѣкоторыя ядра, но это безъ сомнѣнія ядра невроглiи. Ганліозныя клѣтки старыхъ нервныхъ стволовъ не дѣлятся и не принимаютъ участія въ регенераціи. Я никогда не видѣлъ каріокинетическихъ фигуръ въ старыхъ нервныхъ стволахъ, и поэтому едва ли старыя гангліозныя клѣтки распространяются далѣе назадъ. Регенеративная дѣятельность старой нервной системы ограничивается разростаніемъ невроглiи; все остальное закладывается заново изъ эктодермы. Здѣсь, слѣдовательно, новая нервная ткань возникаетъ не изъ старой, какъ это было принято для позвоночныхъ въ качествѣ общаго правила.

Очень рано, ранѣе, чѣмъ у какой нибудь другой ткани начинается новообразованіе нервной системы. Она возникаетъ здѣсь такъ рано вѣроятно потому, что она прямой дериватъ эктодермы, и потому, что и въ наростающемъ заднемъ концѣ тѣла аннелидъ эктодерма постоянно производитъ нервную ткань. Отсюда слѣдуетъ, что устанавливать общую послѣдовательность регенераціи тканей возможно для отдѣльныхъ животныхъ группъ, но не для всего животнаго міра.

Вскорѣ послѣ операціи въ эктодермѣ появляются каріокинетическія фигуры. Клѣтки ея размножаются и многія изъ нихъ проникаютъ черезъ основную перепонку подъ эктодерму (рис. 4). Онѣ прикладываются къ брюшнымъ нервнымъ стволамъ и имѣютъ видъ обыкновенныхъ гангліозныхъ клѣтокъ (рис. 5). Другія эктодермальныя клѣтки не дѣлятся, но удлиняются и даютъ отростки, которые погружаются въ образующіеся заново и наростающіе брюшные стволы и пронизываютъ ихъ (рис. 6); такимъ путемъ онѣ образуютъ типичную ткань невроглiи. Такія клѣтки, весьма сходныя съ клѣтками невроглiи, но имѣющія неразвѣтвленные отростки, находятся всегда въ эктодермѣ, особенно въ мѣстахъ, гдѣ она утолщается, оставаясь однослойной. Для превращенія эктодермальныхъ клѣтокъ въ клѣтки невроглiи передифференцировка, такимъ образомъ, не велика; но для превращенія ихъ въ гангліозныя она повидимому весьма значительна. Интересно, что здѣсь мы можемъ прослѣдить такую передифференцировку шагъ за шагомъ. Мы видимъ, какъ въ нѣкоторыхъ эктодермальныхъ клѣткахъ центральная часть протоплазмы съ ядромъ отстаетъ отъ периферическаго слоя, который образуетъ нѣчто въ родѣ футляра; центральная часть дѣлится и одинъ изъ продуктовъ дѣленія покидаетъ футляръ, чтобы превратиться въ гангліозную клѣтку. Я съ большимъ вниманіемъ, но безуспѣшно, искалъ въ нормальной эктодермѣ клѣтокъ, которыя по внѣшнему виду можно было бы считать недифференцированными, какъ мы ихъ находимъ у животныхъ, способныхъ размножаться почкованіемъ (напр. *Loxosoma, Botryllus*), въ мѣстѣ образованія почекъ.

На поперечныхъ разрѣзахъ черезъ регенерирующіе брюшные нервные стволы мы ясно отличаемъ эти два рода клѣтокъ: невроглiи и гангліозныя. Клѣтки невроглiи возникаютъ преимущественно вдоль срединной эктодермической полоски (пластинки), но также, хотя и въ меньшемъ количествѣ, вдоль боковыхъ краевъ нервныхъ стволовъ въ двухъ боковыхъ эктодермическихъ пластинкахъ (рис. 6, 7, 8 nvr). Всѣ клѣтки эктодермы между боковыми пластинками и срединной превращаются въ гангліозныя (рис. 6, 7, 8, 9). Оба рода клѣтокъ

хорошо отличимы уже по ядрамъ. Гангліозныя клѣтки имѣютъ меньшія, круглыя, сильно красящіяся ядра; ядра невроглiи крупны, полупрозрачны и содержатъ всегда одно или два ядерныхъ тѣльца.

Картина невроглiи, данная мною, согласуется хорошо со схемой Ваврчика и съ воззрѣніями Роде, но противорѣчитъ взглядамъ Галлера, отрицающаго эктодермальную природу опорной ткани. Во всякомъ случаѣ, я думаю, что эктодермальная природа невроглiи стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія.

Тамъ, гдѣ долженъ образоваться боковой нервъ, мы кромѣ срединной пластинки не видимъ другихъ очаговъ образованія клѣтокъ невроглiи (рис. 7). На поперечныхъ разрѣзахъ все пространство между эктодермой и зачаткомъ бокового нерва занято гангліозными клѣтками, возникающими прямо изъ эктодермы (g). Такимъ образомъ, боковые нервы имѣютъ такое же происхожденіе, какъ брюшные стволы и являются также эктодермальными, а не мезодермальными образованіями, какъ это принималъ Семперъ для *Nais*. Если мы сравнимъ рис. 7 съ рис. 8, то мы ясно увидимъ, что въ регенерирующихъ брюшныхъ стволахъ уже начинается сегментировка. Рис. 7 изображаетъ разрѣзъ черезъ ганглій, рис. 8 — черезъ короткіе здѣсь продольные коннективы. Въ области комиссуръ срединная пластинка упирается въ нижнюю поверхность ихъ, а въ области коннективовъ она пронизываетъ промежутокъ между нервными стволами.

Прибавлю еще одно замѣчаніе. По Газе у *Tubifex* брюшные нервные стволы возстановляются изъ одной точки, и это мѣсто при дальнѣйшей регенераціи задняго конца остается далеко впереди задняго прохода. Я получалъ картины (рис. 9), могущія при поверхностномъ взглядѣ подтвердить мнѣніе Газе. Но какъ на поперечныхъ разрѣзахъ, такъ и на предлагаемомъ рисункѣ хорошо видно, что новые брюшные стволы уже на очень раннихъ стадіяхъ регенераціи заложены на всемъ протяженіи отъ мѣста поврежденія почти до задняго прохода. Волокнистая масса („Punktsubstanz“) новообразовавшихся нервныхъ стволовъ еще весьма незначительна, и

поэтому послѣдніе мало замѣтны. Регенерація брюшныхъ нервныхъ стволовъ происходитъ, такимъ образомъ, вдоль всей брюшной стороны червя, а не у одного только мѣста.

Что касается *Oligochaeta*, то и у нихъ брюшные нервные стволы регенерируютъ изъ эктодермы (Кеннель, Бюловъ, Эмери, Рандольфъ, Макаровъ, Гепке, фонъ-Бокъ, Гешелеръ, Мишель, Газе). Фридлендеръ одинъ приписываетъ лейкоцитамъ регенеративную дѣятельность при поранеціи брюшныхъ стволовъ, но онъ самъ не настаиваетъ на этомъ, и его фотограммы въ этомъ отношеніи не убѣдительны. Наконецъ, это предположеніе было недавно опровергнуто изслѣдованіемъ Гибпера. Въ частностяхъ замѣтны значительныя различія въ способѣ регенераціи брюшной нервной цѣпочки не только между *Polychaeta* и *Oligochaeta*, но и между различными *Oligochaeta*. Не малое значеніе имѣетъ, повидимому, то обстоятельство, является ли регенерація у даннаго вида почти обычнымъ явленіемъ, т. е. наблюдаются ли у него автотомія и размноженіе дѣленіемъ или почкованіемъ, или нѣтъ. Въ этихъ случаяхъ мы встрѣчаемся уже съ вторичными приспособленіями, ускоряющими и совершенствующими процессы регенераціи; къ такимъ вторичнымъ приспособленіямъ слѣдуетъ причислить и телобластическій способъ органогенеза.

Целомическія полости. Мишель описалъ происхожденіе мезодермы какъ у *Oligochaeta*, такъ и у *Polychaeta* (*Nephthys* и *Phyllodoce*). Онъ различаетъ двоякаго рода мезодерму: целотелій и мезенхиму. Послѣдняя имѣетъ, по его мнѣнію, нѣсколько источниковъ образованія: она происходитъ отчасти изъ иммигрирующихъ эктодермальныхъ клѣтокъ, отчасти изъ целотелія и, можетъ быть, отчасти изъ энтодермы. Целомическіе мѣшки (*bande germinale*) происходятъ изъ иммигрирующихъ эктодермальныхъ клѣтокъ и раздѣляются на два листка: на неврально-эпидермальный и на собственно мезодермальный. Расчлененіе на целомическіе мѣшки происходитъ посредствомъ эктодермальныхъ диссепиментовъ.

Особенно ясно я могъ наблюдать процессъ регенераціи целомическихъ мѣшковъ у *Harmothoë*, гдѣ онъ не локази-

рованъ строго и совершается на довольно значительномъ пространствѣ, такъ что получаются гораздо болѣе ясныя картины, чѣмъ у другихъ *Polychaeta*, а тѣмъ болѣе у *Oligochaeta*.

Целотелій возникаетъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ брюшныхъ нервныхъ стволовъ посредствомъ иммиграціи эктодермальныхъ клѣтокъ (рис. 10, coel.). Опредѣленной границы между зачатками брюшныхъ стволовъ и целотелія не найти. Все, что мы здѣсь видимъ, весьма напоминаетъ тѣ изображенія, которыя далъ Клейненбергъ относительно образованія брюшныхъ мышечныхъ пластинокъ изъ нервно-мышечныхъ зачатковъ. Эд. Мейеръ видѣлъ при эмбріональномъ развитіи на томъ же объектѣ тѣсное сближеніе нервнаго и целомическаго зачатковъ, но думаетъ тѣмъ не менѣе, что оба зачатка самостоятельны. Вопросъ былъ бы весьма трудно разрѣшимъ, если бы противъ воззрѣнія Клейненберга не говорило то обстоятельство, что въ нашемъ случаѣ мы имѣемъ дѣло не съ мышечной пластинкой, а съ настоящими целомическими мѣшками, изъ которыхъ развиваются не однѣ только мышцы, но и часть нефридіевъ, хларагогенныя клѣтки и т. д. Такой органъ, однако, и по нервно-мышечной теоріи не имѣетъ ничего общаго съ нервнымъ зачаткомъ.

Перейдемъ къ подробному описанію всего процесса. Целомическіе мѣшки залагаются изъ иммигрирующихъ внутрь эктодермальныхъ клѣтокъ. Эта иммиграція начинается всегда у самаго наростающаго задняго конца тѣла (рис. 11), на брюшной сторонѣ, непосредственно передъ анальными усиками и съ обѣихъ сторонъ отъ брюшныхъ нервныхъ стволовъ. Каріокинетическія фигуры здѣсь часты. Внѣдряющіяся клѣтки рыхло выполняютъ всю полость регенерата; на заднемъ концѣ регенерата онѣ образуютъ болѣе плотное скопленіе, а напереди примыкаютъ къ стѣнкамъ стараго целома. При дальнѣйшемъ разростаніи регенерата нѣкоторыя эктодермальныя клѣтки позади новообразовавшагося целомическаго мѣшка производятъ элементы, которые образуютъ мезенхиматозную часть диссепимента (рис. 12 md.); за нимъ происходитъ новая иммиграція клѣтокъ изъ эктодермы, которыя слагаются затѣмъ въ

новый зачатокъ целома (рис. 11). Легко доказать, что мезенхиматозные элементы диссепиментовъ происходятъ изъ эктодермы (рис. 12, md), какъ это уже утверждалъ Мишель. Ростъ тѣла совершается настолько быстро, что въ передней части регенерата целомическіе мѣшки не успѣваютъ вполнѣ сложиться изъ разсѣянныхъ клѣтокъ, какъ уже дальше назадъ начинаютъ слагаться новые мѣшки (рис. 11). Такимъ образомъ, мы застаемъ одновременно отъ четырехъ до пяти паръ целомическихъ мѣшковъ на разныхъ стадіяхъ ихъ образованія. Такой ходъ развитія указываетъ на то, что целомическіе мѣшки, считать ли ихъ разросшимися гонадами или концевыми отдѣлами экскреторныхъ органовъ, во всякомъ случаѣ возникаютъ независимо другъ отъ друга. Такъ это принимаетъ и Эд. Мейеръ для аннелидъ. Развитіе целома изъ двухъ мезобластовъ въ эмбріональномъ ходѣ развитія навѣрно ценогенетическое явленіе, какъ и всякое телобластическое развитіе. Первоначально, конечно, нервы, мышцы, а по всей вѣроятности и целомическія полости, возникали разсѣянно въ различныхъ мѣстахъ тѣла. Если мы примемъ это воззрѣніе Э. Мейера, то мы придемъ къ тому заключенію, что регенеративный ходъ развитія сохранилъ болѣе первичный характеръ чѣмъ эмбріональный. Можетъ быть регенеративные процессы еще богаты такими неожиданностями, такими атавистическими процессами, и сохраняютъ многое, что давно утратилось въ эмбріональномъ ходѣ развитія.

То обстоятельство, что целомъ залагается не изъ имѣющейся уже мезодермы, равно какъ вообще разнообразіе источниковъ образованія мезодермы, наблюдавшееся Э. Мейеромъ въ эмбріональномъ развитіи, и подтверждающееся при регенераціи, являются дальнѣйшими доказательствами того, что мезодерма вообще не эмбріональный пластъ. Эмери справедливо утверждалъ *a priori*, что у *Polychaeta* при всѣхъ способахъ развитія производныя одного эмбріональнаго пласта должны происходить изъ того же пласта; въ случаяхъ исключеній изъ этого правила, какъ вышеописанные, мы имѣемъ дѣло не съ зародышевымъ пластомъ.

Мои наблюденія относительно эктодермическаго проис-

хожденія целомическихъ мѣшковъ при регенераціи согласуются съ данными Клейненберга, Заленскаго и др. насчетъ эмбріональнаго развитія *Polychaeta*. Энтодермическое происхожденіе целомическихъ мѣшковъ, защищаемое Репяховымъ, Гётте, Рулемъ, Гатчекомъ и другими, главнымъ образомъ изъ теоретическихъ соображеній, потеряло всякое вѣроятіе, независимо отъ изложенныхъ наблюденій надъ регенераціей. Я отсылаю читателя къ критикѣ Э. Мейера. Наконецъ и само теоретическое представленіе о генетической связи целома съ первичнымъ кишечникомъ, т. е. съ энтодермой, не имѣетъ подъ собой твердой фактической опоры. Это особенность, присущая лишь одной группѣ, именно трехчленистымъ формамъ (*Sagitta*, *Brachiopoda*, *Phoronis*, *Echinodermata*, *Enteropneusta* и, можетъ быть, *Amphioxus*), отъ которыхъ, вѣроятно, произошли и позвоночныя. У многочленистыхъ безпозвоночныхъ целомъ другого происхожденія.— Регенеративный ходъ его развитія трудно согласовать съ воззрѣніемъ Мейера и Эйзига, по которому мезобласты представляютъ бластомеры.

Когда целомическіе мѣшки выростутъ далѣе и расширятся, они сталкиваются попарно на брюшной сторонѣ и образуютъ брюшной мезентерій. На спинную сторону они по большей части не заходятъ дальше уровня кишечника. Вся спинная сторона занята тогда первичной мышечной тканью, о происхожденіи которой мы скажемъ ниже. Целомическіе мѣшки отдѣлены другъ отъ друга мезенхиматозными частями диссепиментовъ, происшедшими внѣдреніемъ эктодермическихъ клѣтокъ, т. е. изъ первичной мезодермы въ смыслѣ Мейера (рис. 12).

Первыя образованія, которыя дифференцируются изъ стѣнокъ целома — это продольныя мышцы стѣнокъ тѣла, (рис. 13, 14). Мы видимъ въ этомъ теоретически важное совпаденіе съ данными Мейера о развитіи *Lopadorhynchus*; и тамъ продольная мускулатура тѣла образуется изъ целотелія. При регенераціи единичныя клѣтки отдѣляются отъ кожно-мышечнаго листка мезодермы и выходятъ въ промежутокъ между нимъ и эктодермой. Эти клѣтки развиваютъ на одной

сторонѣ своей сократительное вещество (рис. 13, 14 d. lm., v. lm.). Производитъ ли каждая по мышечному волокну, какъ это доказываютъ Геккеръ и Мейеръ и какъ это весьма вѣроятно, или цѣлый рядъ міобластовъ соединяется для образованія одного волокна (Гатчекъ, Френонъ), я не могъ рѣшить. По Геккеру и Мейеру мышечныя волокна не выступаютъ изъ перитонеальной эпителіальной пластинки и остаются внутри ея стѣнокъ. Послѣднее въ нашемъ случаѣ происходитъ только отчасти, целотелій дѣйствительно непосредственно развиваетъ мышечное вещество, какъ это видно на рис. 14. Но, съ другой сгороны, мышцы развиваются также изъ клѣтокъ, выступившихъ изъ перитонеальной выстилки и утратившихъ связь съ ней.

Значительно позже въ целомической полости возникаютъ нефридіи и хлорагогенныя клѣтки, происхожденія которыхъ я не прослѣдилъ подробнѣе.

Половыя клѣтки, насколько я это могъ прослѣдить у многихъ вполнѣ регенерировавшихъ животныхъ, не возстанавливались. Это мнѣ кажется вполнѣ понятнымъ. Мы можемъ въ концѣ концовъ производить отъ одного изъ первичныхъ листковъ всѣ дериваты мезодермы. но не половыя клѣтки. Послѣднія представляютъ первоорганъ, не менѣе древній, чѣмъ сами зародышевые листки, и независимый отъ нихъ филогенетически. Связь ихъ съ тѣмъ или другимъ листкомъ въ онтогенезѣ вѣроятно вторичнаго происхожденія.

П. П. Ивановъ доказалъ для *Lumbriculus* происхожденіе целомическихъ мѣшковъ изъ мезобластовъ, у другихъ *Oligochaeta* дѣло повидимому происходитъ иначе. Оказывается, что регенерація мезодермы совершается различно у *Polychaeta*, *Oligochaeta limicola* и *terricola*. Лишь параллельное и детальное изслѣдованіе эмбріональнаго и регенеративнаго развитія отдѣльныхъ видовъ дастъ вѣрную картину связи между этими двумя путями органогенеза. Во всякомъ случаѣ, у многихъ *Oligochaeta*, у которыхъ дѣленіе стало почти или совершенно нормальнымъ способомъ размноженія, регенеративный ходъ развитія претерпѣлъ массу вторичныхъ приспособленій и измѣненій. Происхожденіе целомическихъ

мѣшковъ изъ эктодермы представляетъ безусловно болѣе древній способъ неогеніи этихъ органовъ; у *Oligochaeta* онъ замѣненъ образованіемъ ихъ изъ старыхъ целомическихъ мѣшковъ или изъ необластовъ, т. е. спеціально приспособленныхъ и предназначенныхъ для случая регенераціи образованій.

П. П. Ивановъ нашелъ, что целомическіе мѣшки *Oligochaeta* происходятъ изъ старой мезодермы, и думалъ, что указанія относительно происхожденія этихъ мѣшковъ изъ эктодермы у *Polychaeta* основаны на неточности наблюденій. Это побудило его предпринять изслѣдованіе регенераціи у нѣкоторыхъ *Polychaeta*. Его работа не приведена еще къ концу, но онъ сообщилъ мнѣ, что видѣлъ выхожденіе эктодермическихъ клѣтокъ. Кромѣ того, ему удалось наблюдать весьма интересное явленіе. Хотя целомическіе мѣшки, повидимому, возникаютъ изъ эктодермы, новыя половыя клѣтки, однако, происходитъ отъ старыхъ, и ему удалось прослѣдить опредѣленный путь странствованія ихъ въ новообразовавшіеся целомическіе мѣшки. Препараты, которые П. П. Ивановъ любезно мнѣ показалъ, подтверждаютъ эту мысль. Если это такъ, то целомическіе мѣшки и половыя клѣтки едва ли представляютъ различно дифференцированныя части одного органа, и теорія Мейера о происхожденіи целомическихъ полостей изъ половыхъ железъ планарій возбуждаетъ нѣкоторое сомнѣніе; образованіе одного нѣкогда нераздѣльнаго органа изъ двухъ совершенно различныхъ зачатковъ становится понятнымъ лишь тогда, когда можно предположить, что этотъ органъ произошелъ путемъ сліянія двухъ первоначально совершенно независимыхъ органовъ.

Первичная мезодерма. Еще въ 1894 году Гатчекъ (55) думалъ, что „*das Mesenchym genetisch mit den Coelomsäcken verknüpft sei und dass das Mesoderm (in Sinne der älteren Terminologie) eine genetisch einheitliche Anlage sei, welche sich in mesepitheliale und mesenchymatose Bildungen gliedere*“. Мезенхима, по его мнѣнію, происходитъ путемъ иммиграціи мезодермальныхъ клѣтокъ изъ первой пары целомическихъ мѣшковъ. Не входя въ разсмотрѣніе многочис-

ленныхъ эмбріологическихъ работъ, то подтверждавшихъ воззрѣніе Гатчека, то находившихъ другіе источники для мезенхимы, я укажу лишь на работу Мейера, который доказалъ, что существуетъ мезодерма двоякаго рода: первичная (первичная мезенхима), происходящая изъ эктодермальныхъ нервно-мышечныхъ зачатковъ, и целотелій или вторичная мезодерма.

Это двойственное происхожденіе мезодермы, прослѣдить которое въ эмбріональномъ развитіи стоило столько труда, выступаетъ ясно при регенераціи. Отсюда ясно, какое значеніе имѣютъ данныя регенеративнаго хода развитія для филогенетическихъ вопросовъ.

Первичная мезодерма, возникающая у личинки изъ эктодермы, имѣетъ тотъ же источникъ образованія и при регенераціи; изъ нея развиваются всѣ мышцы, за исключеніемъ продольной мускулатуры стѣнки тѣла и соединительной ткани, которую мы находимъ у аннелидъ въ незначительномъ количествѣ.

Эта мезодерма происходитъ отчасти непосредственно изъ эктодермальныхъ клѣтокъ иммиграціей или внѣдреніемъ ихъ. Таково, напр., уже описанное выше происхожденіе мышцъ диссепиментовъ. Эктодермическія клѣтки внѣдряются между целомическими мѣшками съ брюшной стороны и съ боковъ (рис. 12), какъ это уже наблюдалъ Мишель, и обусловливаютъ сегментацію послѣдняго, какъ было упомянуто выше при описаніи целома.

Вся остальная первичная мезодерма, за исключеніемъ кольцевой мускулатуры кишечника, происходитъ изъ нервномышечныхъ зачатковъ. Хотя Мишель утверждаетъ, что послѣдняя возникаетъ изъ энтодермы, но ничѣмъ не подтверждаетъ этого предположенія. Со спланхноплеврой целомическихъ мѣшковъ эта мускулатура повидимому нигдѣ не связана; но мы не имѣемъ права причислять эти мышцы къ первичной мезодермѣ основываясь только на теоретическихъ соображеніяхъ.

Какъ нервно-мышечные зачатки слѣдуетъ разсматривать прежде всего боковые усики, залагающіеся со спинной и

съ брюшной стороны щетинковаго мѣшка (рис. 15, dc. vc.), ранѣе, чѣмъ станетъ замѣтенъ зачатокъ параподіевъ (рис. 18). Спинные боковые усики повидимому не играютъ такой роли, какъ брюшные. Послѣдніе образуютъ изъ своихъ среднихъ частей нервную массу, переходящую прямо въ боковые нервы брюшныхъ стволовъ (рис. 15, vc). Глубже лежащія клѣтки этого нервно-мышечнаго зачатка иммигрируютъ внутрь и производятъ поперечныя мышцы, идущія отъ брюшныхъ нервныхъ стволовъ къ параподіямъ (рис. 16). Каждая клѣтка даетъ происхожденіе особому волокну. Если мы сравнимъ указанные рисунки съ данными Мейера и съ его рисункомъ 116, то мы убѣдимся, что и здѣсь регенеративный ходъ развитія соотвѣтствуетъ эмбріональному.

Анальные усики представляютъ гомологичный боковымъ усикамъ нервно-мышечный зачатокъ (рис 17, ac). Строеніе тѣхъ и другихъ у взрослой формы совершенно сходно; но ихъ развитіе, по крайней мѣрѣ при регенераціи, и роль ихъ, въ качествѣ нервно-мышечныхъ зачатковъ, различны. Анальные усики залагаются весьма рано, ранѣе, чѣмъ какіе-либо другіе органы. Въ эмбріональномъ развитіи они также появляются рано. Первое, что мы замѣчаемъ на мѣстѣ будущихъ анальныхъ усиковъ, это обиліе митозовъ въ эктодермѣ на концѣ тѣла и частичную иммиграцію ея клѣтокъ (рис. 17). Иммигрирующія клѣтки растягиваются и превращаются въ мышечныя. Нѣсколько позже образуется два коническихъ утолщенія изъ молодыхъ совершенно одинаковыхъ эктодермическихъ клѣтокъ, которыя потомъ превращаются частью въ опорныя клѣтки, частью въ нервныя; послѣднія продолжаются прямо, какъ и у брюшныхъ боковыхъ усиковъ, въ брюшные стволы.

Образованіе мышечныхъ клѣтокъ на этой стадіи уже прекращается. Мышечныя клѣтки, происшедшія изъ нервно-мышечныхъ зачатковъ, образуютъ спинную мускулатуру (за исключеніемъ спинныхъ продольныхъ мышцъ), заполняющую на спинной сторонѣ всю первичную полость тѣла. Когда целомическіе мѣшки сталкиваются надъ кишкой, они оттѣсняютъ эту мускулатуру кверху. Какое участіе принимаютъ

мышечныя клѣтки въ образованіи кровеносныхъ сосудовъ, а можетъ быть и кольцевой мускулатуры кишечника, неизвѣстно. Анальные усики возникаютъ очень рано и выростаютъ до значительной длины, ранѣе, чѣмъ гомологичные имъ боковые усики успѣютъ выпятиться наружу (рис. 2, 1).

Щетинковые мѣшки, параподіи. Каждому целомическому мѣшку соотвѣтствуетъ щетинковый мѣшокъ, возникающій въ видѣ впяченія или плотнаго утолщенія эктодермы (рис. 15, 16,bs). Изъ него ли развивается второй щетинковый мѣшокъ, или независимо отъ него, я не прослѣдилъ. Инвагинаціонной борозды („*Invaginationsrinne*"), сопровождающей, по Клейненбергу образованіе щетинковыхъ мѣшковъ, я замѣтить не могъ. Съ брюшной и со спинной стороны отъ щетинковаго мѣшка лежатъ усики (нервно-мышечные зачатки). Щетинковый мѣшокъ впячиваетъ надъ собою целомическій эпителій, но повидимому нигдѣ не прорываетъ его, какъ это описываетъ Клейненбергъ. Если *somatopleura* прорывается, то это происходитъ вслѣдствіе образованія брюшныхъ нервно-мышечныхъ зачатковъ, производящихъ поперечную мускулатуру.

Щетинковые мѣшки и боковые усики возникаютъ независимо другъ отъ друга, какъ это многіе до меня наблюдали. Лишь послѣ того, какъ ихъ зачатки обособятся и значительно разовьются, эктодерма утолщается для образованія параподіевъ (рис. 18). Клейненбергъ справедливо видитъ въ этихъ послѣднихъ вторичныя сложныя образованія; дѣйствительно, ихъ придаточныя части (щетинковые мѣшки и боковыя усики) представляютъ образованія, возникшія независимо отъ нихъ. Брюшные и спинные параподіи развиваются изъ одного общаго зачатка, какъ у всѣхъ *Errantia*, въ противоположность тому, что наблюдается *Sedentaria*, параподіи которыхъ залагаются въ видѣ двухъ независимыхъ другъ отъ друга зачатковъ—спинного и брюшного.

Описанные процессы показываютъ, что почти всѣ органы въ регенерирующей части *Polychaeta* закладываются и образуются заново; при этомъ мезодерма регенерируетъ заново изъ эктодермы. Энтодерма и эктодерма удерживаютъ характеръ типичныхъ зародышевыхъ листовъ, но мезодерма утрачи-

ваетъ значеніе таковаго. Главнымъ образомъ эктодерма является здѣсь зародышевымъ листкомъ въ собственномъ смыслѣ слова; а именно, брюшныя эктодермальныя клѣтки функціонируютъ какъ регенеративныя. Если мы припомнимъ, что эктодерма брюшной стороны у *Polychaeta* вообще не имѣетъ строго спеціализированной задачи, и не несетъ органовъ защиты, щетинокъ или подобныхъ образованій, происхожденіе которыхъ связано съ отмираніемъ клѣтокъ, то становится яснымъ, почему резервныя клѣтки, если онѣ вообще имѣются, должны лежать здѣсь. Не высказываясь ни въ пользу воззрѣній Вейсмана, ни въ пользу взглядовъО. Гертвига, я хочу только отмѣтить фактъ, что регенеративныя клѣтки на брюшной сторонѣ *Polychaeta* группируются въ видѣ лентъ (рис. 19). Дѣйствительно вдоль срединной брюшной линіи расположена полоса клѣтокъ, которыя производятъ невроглію, по бокамъ этой полосы лежатъ регенеративныя клѣтки брюшныхъ нервныхъ стволовъ, целома, боковыхъ усиковъ и щетинковыхъ мѣшковъ. На рис. 19 я изобразилъ эти группы клѣтокъ. Если это такъ, то въ каждомъ сегментѣ существуютъ клѣтки, независимыя отъ находящихся въ немъ органовъ и имѣющія задачей регенерацію этихъ послѣднихъ.

Какъ въ распредѣленіе регенеративныхъ клѣтокъ, такъ и во всѣхъ регенеративныхъ процессахъ, мы видимъ довольно полное принципіальное согласіе съ эмбріональнымъ развитіемъ; но это лишь въ томъ случаѣ, если не возводить теорію пластовъ въ общій принципъ морфологіи. Если поэтому фонъ Бокъ выноситъ изъ своихъ наблюденій убѣжденіе, „*als ob der Organismus bei der regenerativen Neubildung in der Wahl des hierzu erforderlichen Materials die grösste Freiheit geniesst und es ebendaher bezieht, wo das aus physiologischen oder rein mechanischen Gründen am geeignetsten erscheint*“, то я этого убѣжденія не раздѣляю. Наоборотъ, мнѣ кажется вполнѣ возможнымъ и полезнымъ изъ регенеративныхъ органогенетическихъ явленій выводить заключенія о филогенезѣ. Но этого вопроса еще коснусь ниже.

Глава IV.

Phoronis Mülleri Selys - Longch.

(Табл. III и IV).

Причины самопроизвольнаго отбрасыванія головки у Phoronis и біологическое значеніе явленій редукціи вообще.

Явленія регенераціи у *Phoronis* еще никѣмъ не были подробно изслѣдованы. Мы обязаны Ванъ Бенедену открытіемъ, что *Crepina* (*Phoronis*) способна отбрасывать головку. Кори подробнѣе прослѣдилъ это явленіе и замѣтилъ, что въ отброшенныхъ головкахъ черезъ нѣкоторое время передній желудокъ („*Vormagen*") и тонкая кишка соединяются; но это явленіе не было имъ изслѣдовано ближе.

Кори оставляетъ открытымъ вопросъ, вызвано ли явленіе отбрасыванія головокъ маленькими рыбками, которыя, по показаніямъ рыбаковъ Фаро, часто производятъ надъ пескомъ хватательныя движенія ртомъ и при этомъ „откусываютъ головки „*tubi di Sabbia*", или другими причинами. Если бы наблюденіе рыбаковъ было вѣрно, то въ такомъ случаѣ мы могли бы видѣть въ регенераціи головки явленіе приспособленія, какъ это дѣлаетъ Вейсманъ по отношенію ко всѣмъ явленіямъ регенераціи. Но такое происхожденіе регенеративной способности *Phoronis* мнѣ кажется мало вѣроятнымъ. Легко убѣдиться, что чрезвычайно трудно отрѣзать животному высовывающуюся изъ трубки головку. Какъ только я дотрогивался ножницами до поверхности воды, животное уже моментально пряталось въ трубку. Въ тѣхъ случаяхъ, когда я хотѣлъ провести разрѣзъ очень близко къ верхнему концу, мнѣ приходилось предварительно анэстезировать животныхъ

кокаиномъ. Мнѣ кажется весьма мало вѣроятнымъ, чтобы какой бы то ни было врагъ могъ схватить высовывающуюся изъ трубки головку нормальной *Phoronis*. Это быстрое втягиваніе головки при опасности является у *Phoronis* приспособленіемъ, хорошо защищающимъ ее отъ враговъ. Такимъ образомъ, здѣсь нѣтъ почвы для развитія регенеративныхъ способностей.

Произвольное отбрасываніе головокъ происходитъ всегда, какъ только животное попадаетъ въ неблагопріятныя условія. Когда условія опять улучшаются, начинается регенерація потерянной части. Это явленіе весьма распространенное. Мы находимъ его у *Pedicellina*, *Urnatella*, отбрасывающихъ также головки, у *Tubularia* и, можетъ быть, многихъ другихъ гидроидовъ, у *Diplosomidae* и другихъ сложныхъ асцидій (Коллери), отбрасывающихъ жаберный мѣшокъ съ наступленіемъ зимы. У *Dendrocoelum lacteum* я наблюдалъ, что животное при неблагопріятныхъ условіяхъ (голоданіе) иногда отбрасываетъ хвостовой конецъ тѣла и регенерируетъ его при болѣе благопріятныхъ обстоятельствахъ. По Гешелеру, *Lumbricus* въ случаяхъ зараженія раны, при опытахъ регенераціи, также отбрасываетъ хвостовой конецъ. Эти редукціи, вызванныя то холодомъ, то голодомъ или вредными измѣненіями воды, представляютъ, такимъ образомъ, весьма распространенное явленіе.

Можно смотрѣть на эти редукціи какъ на прямое физіологическое слѣдствіе неблагопріятныхъ условій существованія или, напротивъ, какъ на приспособленіе къ нимъ. Но такъ какъ редукціи у различныхъ животныхъ происходятъ совершенно различнымъ путемъ и въ строго предопредѣленныхъ частяхъ тѣла, то мы скорѣе должны смотрѣть на эти явленія, какъ на приспособленія. Въ нашемъ климатѣ происходитъ то же самое съ лиственными растеніями каждую осень, когда они въ видѣ приспособленія къ холодному времени года отбрасываютъ листья. У нѣкоторыхъ изъ нихъ листопадъ происходитъ, когда листья еще свѣжи и жизнеспособны. Это явленіе имѣетъ здѣсь цѣлью обезпечить растеніи возможность переждать въ редуцированномъ состояніи лучшихъ условій, если сумма наличныхъ условій не можетъ

болѣе поддерживать его существованія. Часто отбрасываются цѣлыя вѣтви и части цвѣтовъ. Различныя вредныя вліянія, какъ пораненіе, высыханіе, холодъ, недостатокъ свѣта, вызываютъ всегда у растеній тѣ же явленія редукціи. Для этой цѣли у растеній существуетъ особый аппаратъ: между листомъ и стеблемъ образуется прослойка меристемы, обусловливающая отпаденіе листьевъ.

Такимъ же образомъ, какъ у растеній, намъ слѣдуетъ, вѣроятно, видѣть явленіе приспособленія въ произвольномъ отбрасываніи частей у животныхъ, начиная отъ разсматриваемаго здѣсь случая отбрасыванія головки у *Phoronis*.

Всѣ эти редукціи, по моему мнѣнію, имѣли первоначально цѣлью сохранить особь при неблагопріятныхъ условіяхъ существованій. Основаніе свое они, конечно, имѣютъ въ первичной регенеративной способности, свойственной всякой живой матеріи. Уже вторично, вѣроятно, въ той или другой группѣ явленія редукціи превратились въ средства безполаго размноженія въ формѣ дѣленія, а также косвенно— почкованія.

Мѣсто операціи. Регенерація первичное свойство организма.

Операція состояла въ томъ, что я перерѣзывалъ ножницами животное поперекъ. Когда я хотѣлъ отдѣлить одну только головку, я предварительно анэстезировалъ животное; въ другихъ случаяхъ я перерѣзывалъ его вмѣстѣ съ трубкой. На какомъ уровнѣ ни перерѣзать животное, оба отрѣзка регенерируютъ. Отрѣзывалъ ли я только лофофоръ, начало пищевода и самый верхній конецъ тонкой кишки, доводилъ ли я разрѣзъ ниже—въ томъ мѣстѣ, гдѣ происходитъ произвольное отбрасываніе головки, или еще ниже,— всегда образуется нормальное животное. Обратно, передній отрѣзокъ, гдѣ бы ни былъ проведенъ разрѣзъ, возстановляетъ нормальный задній конецъ тѣла. Къ сожалѣнію, я не могъ опредѣлить минимальной величины куска, способнаго воспроизвести цѣлое животное.

Произвольно отброшенныя головки также регенерируютъ. Какъ мнѣ сообщаетъ *Selys-Longchamps*, потерявъ головку, часто *Phoronis*, отбрасываетъ еще часть тѣла.

То обстоятельство, что любая часть регенерируетъ, въ связи съ доводами, приведенными Морганомъ и мною въ другомъ мѣстѣ, доказываетъ, что регенерація не произошла путемъ естественнаго отбора, но есть первичная особенность живой матеріи. Трубки *Phoronis* даютъ животному достаточно надежную защиту отъ постоянныхъ поврежденій, которыя могли бы вызвать явленія регенераціи.

Во всѣхъ мѣстахъ перерѣзки животнаго (Таб. III рис. 1) условія регенераціи остаются принципіально тѣ же. Только, когда разрѣзъ проводится черезъ эктодермическій пищеводъ (табл. III, рис. 1 (1,2), такъ что часть его и septum остаются въ заднемъ отрѣзкѣ, условія значительно измѣняются. Въ этомъ случаѣ регенерація идетъ по другому пути.

Регенерація нижняго конца тѣла.

Вскорѣ послѣ перерѣзки края раны стягиваются и сро стаются. Это, какъ кажется, обыкновенный ходъ заживленія раны. У произвольно отброшенныхъ головокъ надъ заднимъ разорваннымъ конца передняго желудка виденъ тонкій слой эктодермальныхъ клѣтокъ (таб. III, рис. 2). Изображенно на этомъ рисункѣ животное уже прожило 24 часа посл автотоміи. Къ сожалѣнію, у меня нѣтъ болѣе молодыхъ ста дій. Возможно, что въ этомъ случаѣ замыканіе раны про изошло не стягиваніемъ краевъ ея, а пролифераціей клѣток и что упомянутая тонкая эктодермальная оболочка — нов образованіе. Позже замыкается кишечникъ, также сростаніем краевъ раны (табл. III, рис. 2). Въ просвѣтѣ кишки лежит группа дегенерирующихъ эпителіальныхъ клѣтокъ.

Почти къ тому же времени соединяются между собою кровеносные сосуды, а именно срединный сосудъ съ бок вымъ на заднемъ концѣ тѣла, такъ что кровообращеніе скор

опять востановляется. Къ сожалѣнію на разрѣзахъ не легко прослѣдить самый процессъ соединенія сосудовъ, и трудно сказать, остается ли мѣсто сліянія ихъ постояннымъ соединеніемъ или оно представляетъ лишь временный анастомозъ. Мы имѣемъ здѣсь дѣло съ регуляціей, подобной наблюдаемой у позвоночныхъ, у которыхъ перерѣзанные или закупорившіеся сосуды пролагаютъ себѣ сообщеніе посредствомъ анастомозъ.

Мѣсто произвольнаго отбрасыванія головки лежитъ ниже мѣста раздѣленія бокового сосуда на правую и лѣвую вертикальные стволы (таб. IV, рис. 10). Такимъ образомъ, въ отпавшей головкѣ (таб. III, рис. 1, aut), кромѣ ганглія и вѣнчика щупалецъ, лежитъ діафрагма, нефридіи, оба вертикальныхъ ствола вѣтви бокового сосуда и кусокъ его главнаго ствола. Кишечникъ дѣлится такимъ образомъ, что пищеводъ и часть передняго желудка (*Vormagen*) остаются въ головной части, а также и задняя кишка, которую можно назвать тонкой, такъ какъ она энтодермальна. Пищеводъ эктодермическаго происхожденія, передній желудокъ—энтодермическаго.

Кори предполагалъ, что пищеводъ эктодермическаго происхожденія. Изъ этой мысли исходилъ и я въ моихъ опытахъ. Дѣйствительно, я нашелъ, что пищеводъ при регенераціи образуется заново изъ эктодермы. Сели-Лонгшанъ пишетъ мнѣ, что, по его мнѣнію, такъ называемый «*Vormagen*» также эктодермическаго происхожденія. Онъ ссылается на рисунокъ Шнейдера, на которомъ мы видимъ оба выступа кишки лежащими послѣ метаморфоза далеко внизу около границы между пищеводомъ и желудкомъ. Но такъ какъ выступы кишки лежатъ не на самой этой границѣ, а немного ниже, и принадлежатъ средней кишкѣ, а не пищеводу, то мнѣ кажется возможнымъ, что при метаморфозѣ энтодермическая часть кишки между устьемъ слѣпыхъ выступовъ и пищеводомъ растягивается и превращается въ передній желудокъ (*Vormagen*). Въ пользу энтодермическаго происхожденія этой части говоритъ: 1) различное строеніе пищевода и передняго желудка, 2) образованіе новаго эктодермическаго впяченія передней кишки, если въ регенерирующемъ отрѣзкѣ удаленъ весь пищеводъ, но остался «*Vormagen*», 3) отсутствіе такого впяченія, если остался кусокъ стараго пищевода, 4) регенерація желудка изъ «*Vormagen*», что было бы весьма

странно если бы послѣдній былъ эктодермическаго происхожденія. Подробное описаніе этихъ явленій слѣдуетъ ниже.

Послѣ того, какъ возстановится кровообращеніе, оба отрѣзка кишечника также вступаютъ въ соединеніе, что въ свое время было указано Кори (рис. 3). Въ отпавшей головкѣ, какъ упомянуто, имѣется кусокъ энтодермальной тонкой кишки, эктодермальный пищеводъ и кусокъ энтодермальной передняго желудка (Табл III, рис. 1 aut). Послѣдняя часть должна сростись съ тонкой кишкой, чтобы возстановить непрерывность кишечнаго пути. Это происходитъ такимъ образомъ, что кусокъ передняго желудка, находящійся въ головкѣ, начинаетъ выростать такъ энергично, что образуетъ складки (табл. III, рис. 3). Изъ этой части, кажется, образуется желудокъ, такъ какъ тонкая кишка не обнаруживаетъ сильнаго роста. Передній желудокъ одна регенерируетъ, тонкая кишка лишь ростетъ. Послѣ этого выше лежащая часть всего животнаго ростетъ усиленно, слѣдуя закону Давенпорта, о которомъ будетъ сказано ниже.

Соединеніе кровеносныхъ сосудовъ и частей кишечника имѣетъ много аналогій съ процессами, происходящими при трансплантаціи, изслѣдованной Рабесомъ ближе у *Lumbricidae*. И тамъ концы кишечника и кровеносныхъ сосудовъ трансплантированныхъ кусковъ червя сростаются весьма легко, даже когда они первоначально удалены довольно значительно другъ отъ друга. Этотъ ростъ на встрѣчу и сліяніе объясняютъ направляющими раздраженіями („*Richtungsreize*“), но мы не должны забывать, что это лишь переводъ факта на болѣе научный языкъ. Пока мы еще не знаемъ и не имѣемъ ни малѣйшаго представленія, что это за раздражитель, дѣйствующій на разстояніе,—химическаго ли, механическаго или, можетъ быть, совершенно неизвѣстнаго намъ нервнаго, т. е. первично-психическаго характера.

Общій ходъ регенераціи верхней половины тѣла.

Подробному разбору органогенетическихъ фактовъ, я предпосылаю обзоръ регенеративныхъ процессовъ, группированныхъ

во времени. Конечно, дѣленіе на стадіи здѣсь произвольно и примѣнимо лишь съ практической цѣлью, такъ какъ незамѣтно ясной границы или остановки между стадіями.

Стадія А. Вскорѣ послѣ перерѣзки животнаго, эктодерма замыкается надъ раной. Передній желудокъ, если онъ остается одинъ, безъ части пищевода, закрывается и образуетъ слѣпой конецъ. Послѣ этого замыкается и тонкая кишка (табл. III, рис. 10; табл. IV, рис. 8). Наружный эпителій разростается и сильно утолщается на верхнемъ концѣ тѣла (табл. III, рис. 10). Какъ передній желудокъ такъ и тонкая кишка, немного укорачиваясь, удаляются отъ оперированнаго конца тѣла, особенно послѣдняя. Перитонеумъ также замыкается на верху, плотно прикладываясь къ эктодермѣ. Нѣкоторыя эпителіальныя клѣтки передняго желудка дегенерируютъ. Тонкая кишка замыкается, повидимому, безъ особой дегенераціи клѣтокъ на слѣпомъ концѣ. Нѣкоторое количество кровяныя клѣтки лежитъ свободно въ полости тѣла, вслѣдствіе пораненія сосудовъ (табл. III, рис. 10; табл. IV, рис. 8). Фагоцитоза нигдѣ не видно, и клѣтки дегенерирующаго кишечнаго эпителія, вѣроятно, разрушаются химически. Мезодермическія клѣтки замыкающагося перитонеума частью освобождаются, размножаются и наполняютъ всю верхнюю часть полости тѣла (табл. IV, рис. 8, 9). Многія изъ нихъ находятся въ состояніи каріокинетическаго дѣленія. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (см. ниже) лежатъ среди нихъ клѣтки распадающаго верхняго конца передняго желудка (табл. III, рис. 13), но и здѣсь не видно, чтобы клѣтки кишечника поѣдались клѣтками перитонеума. Разсматриваемая снаружи, стадія *А* не обнаруживаетъ новообразованій, да и внутренніе процессы ограничиваются заживленіемъ ранъ, заростаніемъ и анастомозированіемъ кровеносныхъ сосудовъ, вообще уничтоженіемъ вредныхъ послѣдствій операціи. Такую первичную регуляцію послѣ пораненій мы находимъ у всѣхъ животныхъ, прежде чѣмъ начнется собственно регенерація, которую можно было бы назвать вторичной регуляціей.

Стадія В. Теперь начинается регенерація въ собственномъ смыслѣ. Мы видимъ у передняго края брюшной поверхности

впяченіе наружнаго эпителія, ростущее на встрѣчу переднему желудку и прорывающееся въ него; это зачатокъ пищевода (табл. III, рис. 14). Надъ нимъ и въ большинствѣ случаевъ почти одновременно съ нимъ образуется на брюшной и на спинной сторонѣ по неглубокому вдавленію (рис. 11, v. f., h. f.), которыя оба ростутъ другъ другу навстрѣчу, пока они не сольются въ кольцевую бороздку. Эта бороздка обособляетъ отъ остального тѣла часть, развивающуюся въ головку (рис. 4). На этой стадіи образуются головныя лопасти (рис. 4). Внутри вся головная часть выстлана перитонеумомъ. Мезодермическія клѣтки, первоначально разсѣянныя въ первичной полости тѣла, прикладываются къ стѣнкамъ тѣла и образуютъ связный эпителій. Перитонеальная перегородка образуется также изъ свободныхъ клѣтокъ. На стадіи *B* кровеносный сосудъ, лежащій между обоими колѣнами кишечника, прорываетъ перегородку, вростаетъ въ головку и образуетъ надъ пищеводомъ (т. е. спинной стороны его) расширеніе. Тонкая кишка еще не обнаруживаетъ регенеративныхъ явленій и торчитъ слѣпымъ концомъ въ полости тѣла.

Стадія C. Эта стадія обнимаетъ процессъ выростанія головныхъ лопастей до момента появленія щупалецъ (табл. III, рис. 5—8). Целомъ вростаетъ въ обѣ лопасти. Послѣ этого въ нихъ проникаютъ оба вертикальныхъ ствола бокового сосуда справа и слѣва отъ пищевода (табл. IV, рис. 10). Эти стволы даютъ каждый по двѣ горизонтальныя вѣтви, изъ которыхъ одна ростетъ впередъ, а другая назадъ — на встрѣчу одноименнымъ сосудамъ противоположной стороны тѣла; горизонтальныя вѣтви такимъ путемъ образуютъ впослѣдствіи сосудъ лофофора, но лишь позже сливаются въ кольцо. Они лежатъ въ первичной полости тѣла и, выростая, внѣдряются между перитонеальнымъ эпителіемъ и стѣнкой тѣла. Щупальца залагаются въ видѣ впяченій наружнаго эпителія и сначала еще не замѣтны снаружи (табл. III, рис. 15). Къ этому времени часть тѣла, непосредственно прилежащая къ головкѣ, выростаетъ, слѣдуя закону, распространенному Давенпортомъ съ растеній на животныхъ, согласно

которому очагъ размноженія клѣтокъ находится на вершинѣ, а ниже лежитъ зона сильнѣйшаго роста. На этой стадіи начинаютъ залагаться и нефридіи, въ видѣ группъ перитонеальныхъ клѣтокъ. Нефридіальный протокъ, также чисто мезодермическій, вростаетъ въ эпителій стѣнки тѣла, но еще не прорвался наружу (табл. IV, рис. 12, 13, 14).

Стадія D. На головныхъ лопастяхъ съ каждой стороны появляется дугообразный рядъ щупалецъ (табл. IV, рис. 1). Въ обоихъ рядахъ они возникаютъ въ послѣдовательномъ порядкѣ по направленію отъ спинной стороны къ брюшной. Оба ряда остаются еще не сомкнутыми спереди. Горизонтальныя вѣтви, отходящія отъ вертикальныхъ стволовъ бокового сосуда соединились въ одинъ кольцеобразный сосудъ лофофора. На этой стадіи прорывается наружу тонкая кишка, безъ образованія проктодеума. Лишь послѣ этого и нефридіи прорываются наружу. Наконецъ, образуется ганглій въ видѣ эктодермическаго впяченія (табл. IV, рис. 5—7).

Отклоненія въ послѣдовательности явленій.

Такую послѣдовательность регенеративныхъ явленій я считаю нормальной, но она не всегда остается неизмѣнной. Регенерація головки *Phoronis* показываетъ, что послѣдовательность первыхъ регенеративныхъ явленій зависитъ отъ характера поврежденія, но не прямо, а косвенно, такимъ образомъ, что организмъ отвѣчаетъ регуляціей на поврежденіе. При поврежденіяхъ иного характера и при другихъ способахъ операціи *) ходъ развитія можетъ измѣниться.

Часто какой-нибудь органъ образуется раньше, чѣмъ я указываю, другой отстаетъ въ своемъ развитіи. Такъ напр., часто стомодеумъ сильно развивается и соединяется съ переднимъ желудкомъ, прежде чѣмъ сама головка успѣетъ обособиться (табл. III, рис. 14), т. е. когда еще нѣтъ признака

*) Большее или меньшее сдавливаніе, большее или меньшее загрязненіе раны, направленіе разрѣза и т. д.

отграничивающихъ складокъ — спинной и брюшной. Стомодеумъ образуетъ сильныя складки и не расправляетъ ихъ, пока не разростется извѣстная промежуточная зона между головкой и туловищной частью.

Это наблюденіе иллюстрируетъ методъ, посредствомъ котораго можно получить понятіе о соотношеніяхъ органогенетическихъ процессовъ. Если явленія представляютъ опредѣленную послѣдовательность во времени, будь то при регенераціи или при эмбріональномъ развитіи, по схемѣ

—*a*—, —*b*—, —*c*—, —*d*—, —*e*—, —*f*— . . .

и если два процесса, напр. *e* и *d* перемѣщаются во времени, по схемѣ

—*a*—, —*b*—, —*c*—, —*e*—, —*d*—, —*f*— . . . ,

то это доказываетъ, что *e* не вызывается и не обусловливается процессомъ *d*. Примѣнительно къ нашему случаю, оно доказываетъ, что образованіе стомодеума и головки происходятъ независимо другъ отъ друга, и это, конечно, нужно было ожидать. То же мы можемъ сказать о времени прорыванія наружу нефридіевъ и тонкой кишки и о времени закладки головного ганглія, послѣдовательность которыхъ не строго опредѣлена и можетъ быть нарушена.

У различныхъ безпозвоночныхъ послѣдовательность регенераціи органовъ неодинакова и не подчиняется закону, установленному Барфуртомъ, для послѣдовательности регенераціи тканей у позвоночныхъ животныхъ. Такъ, напр., у аннелидъ, какъ мы видѣли въ главѣ III, центральная нервная система регенерируетъ весьма рано, у *Phoronis* она залагается лишь подъ самый конецъ.

Способы регенераціи пищевода.

Какъ мы видѣли выше, пищеводъ образуется обыкновенно заново въ видѣ эктодермическаго впяченія—стомодеума (табл. III, рис. 14 stom). Это происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, когда у животнаго при операціи отрѣзывается весь пищеводъ и часть передняго желудка (табл. III, рис. 1, 3—7); пищеводъ,

какъ и слѣдовало ожидать, долженъ въ такомъ случаѣ заложиться занова. Здѣсь мы, слѣдовательно, имѣемъ дѣло съ неогеніей.

Регенерація другого рода наблюдается если удалить у *Phoronis* не весь пищеводъ (табл. III, рис. 1, 1—2). Въ этихъ случаяхъ сохраняется нѣкоторая эктодермическая часть кишечника. Неогенія пищевода была бы излишней, такъ какъ остатокъ его можетъ достичь нормальной величины и формы просто выростаніемъ, по нашей терминологіи — анастазомъ. И дѣйствительно, мы видимъ въ этихъ случаяхъ, что края перерѣзаннаго пищевода или сливаются непосредственно съ наружнымъ эпителіемъ стѣнки тѣла (табл. III, рис. 12), или что пищеводъ, вскорѣ послѣ своего замыканія и заростанія наружной раны, прорывается наружу *). Слѣдовательно, достаточно оставить часть пищевода, чтобы вызвать совершенно иной ходъ регенераціи. Этотъ фактъ согласуется съ наблюденіями Коллери надъ сложными асцидіями. У *Circinalium concrescens* регенерація протекаетъ различнымъ образомъ, смотря по мѣсту разрѣза; если остается одинъ только *postabdomen* или *postabdomen* и часть *abdomen*, регенерація состоитъ въ новообразованіи — неогеніи; если разрѣзъ проведенъ на уровнѣ жабернаго аппарата, органы регенерируютъ изъ остатковъ тѣхъ же тканей.

Наконецъ, у *Phoronis* иногда возможенъ еще и третій способъ регенераціи пищевода. Случается, что наружный эпителій стѣнки тѣла, замыкаясь апикально послѣ пораненія, защемляетъ перерѣзанный конецъ передняго желудка (табл. III, рис. 13) и не позволяетъ ему втянуться обратно въ полость тѣла. Въ этомъ случаѣ образуется ниже, чѣмъ обыкновенно, эктодермическое впяченіе — стомодеумъ (stom). Послѣднее тогда ростетъ не на встрѣчу слѣпому концу передняго желудка, какъ было бы при другихъ способахъ регенераціи, но наталкивается на него ниже и прорывается въ него сбоку. Вмѣстѣ съ тѣмъ дегенерируютъ всѣ клѣтки кишечника, лежащія надъ мѣ-

---

*) Здѣсь возможны оба явленія, какъ и у *Polychaeta* при регенераціи задней кишки.

стомъ прорыванія стомодеума въ передній желудокъ (deg. d. ep.). Особенно замѣчательно, что этотъ процессъ начинается прежде, чѣмъ стомодеумъ успѣетъ коснуться эпителія кишечника. Клѣтки распадаются безъ фагоцитоза. Этотъ ходъ регенераціи существенно отличается отъ обыкновеннаго, гдѣ почти не происходитъ явленій дегенераціи и гдѣ стомодеумъ возникаетъ почти апикально. Интересно, что стомодеумъ возникаетъ не изъ новаго апикальнаго зачатка, какъ обыкновенно весь регенератъ, но среди стараго эпителія. Раздражителемъ, вызывающимъ регенерацію пищевода, очевидно, служитъ не само пораненіе, обнаженіе раны, или устраненіе препятствія росту, а нѣчто другое. Пока еще нельзя вывести ничего болѣе опредѣленнаго изъ этого наблюденія и подобныхъ ему. При всѣхъ способахъ регенераціи клѣтки образуются заново, разница въ томъ, что въ одномъ случаѣ эти клѣтки лежатъ далеко отъ мѣста поврежденія, въ другомъ— какъ разъ въ этомъ мѣстѣ.

Дальнѣйшая регенерація протекаетъ нормально, насколько объ этомъ, конечно, можно судить по отсутствію ненормальныхъ экземпляровъ на болѣе позднихъ стадіяхъ, при громадной живучести *Phoronis* вообще. Главныя явленія регуляціи, какъ вездѣ, такъ и здѣсь, возникаютъ скоро послѣ поврежденія; эти регуляціи выводятъ регенерацію на обыкновенный путь, гдѣ вызываются унаслѣдованные органогенетическіе процессы.

Троякій ходъ регенераціи головки *Phoronis* носитъ характеръ большой цѣлесообразности. Если бы мы хотѣли анализировать ходъ регенераціи пищевода такимъ же образомъ, какъ мы это сдѣлали въ III главѣ для *Polychaeta* съ точки зрѣнія теоріи Вейсма'на, то оставляя въ сторонѣ регенерацію другихъ органовъ и значительно упрощая задачу, мы должны были бы предположить, что вездѣ на брюшной поверхности *Phoronis* существуютъ клѣтки, способныя при извѣстномъ раздраженіи образовать стомодеумъ. Этотъ рядъ клѣтокъ долженъ начинаться немного отступя отъ задняго конца тѣла и тянуться до уровня границы между пищеводомъ и переднимъ желудкомъ. Здѣсь этотъ рядъ внезапно прерывается, такъ

какъ эктодермическаго впяченія не образуется, если при операціи будетъ удаленъ не весь пищеводъ. Такимъ образомъ это явленіе просто объяснилось бы. Но почему въ послѣднемъ случаѣ не образуется на брюшной сторонѣ такого же эктодермическаго впяченія, какъ когда передній отдѣлъ средней кишки защемляется въ эпителіи стѣнки тѣла? Трудно себѣ представить, какая причина въ одномъ случаѣ вызываетъ образованіе стомодеума изъ тѣхъ же клѣтокъ, въ другомъ нѣтъ.

Путемъ наблюденія мы можемъ только локализировать исходные пункты регенераціи тѣхъ или другихъ органовъ и въ лучшемъ случаѣ вывести ихъ изъ опредѣленной отдѣльной клѣтки. Но нашихъ теоретическихъ представленій недостаточно, чтобы проникнуть въ сущность регенеративныхъ явленій. Почему процессы часто достигаютъ той же цѣли различными путями и, наконецъ, что такое раздражитель, вызывающій морфогенетическій процессъ (Auslösung der Bildung), все это мы не въ состояніи объяснить.

Троякій ходъ регенераціи головки *Phoronis* даетъ примѣръ процесса, котораго исходная точка непостоянна, какъ и самый ходъ его, конечный результатъ, однако, неизмененъ (разумѣется, въ біологическомъ смыслѣ слова). Это явленіе не стоитъ одиноко; нѣчто подобное мы находимъ въ наблюденіяхъ Коллери, и извѣстно много аналогичныхъ случаевъ въ экспериментальной эмбріологіи. Достиженіе одной конечной цѣли различными путями имѣетъ почти характеръ принципа.

Регенерація другихъ органовъ.

Кишечникъ. Какъ описано выше, пищеводъ регенерируетъ, если онъ удаленъ цѣликомъ, путемъ образованія стомодеума изъ наружнаго эпителія тѣла (табл. III, рис. 14, stom). Этотъ стомодеумъ ростетъ прямо на встрѣчу замкнувшемуся апикальному концу кишки. Послѣ того, какъ ихъ слѣпые концы коснутся

другъ друга, стомодеумъ, выростая еще дальше, слегка впячиваетъ внутрь эпителій средней кишки. Послѣдній дегенерируетъ въ мѣстѣ соприкосновенія. Эпителій стомодеума (stom) оказывается болѣе жизнеспособнымъ и часто еще совершенно неизмѣненнымъ, когда эпителій средней кишки уже распался въ мѣстѣ соприкосновенія (d. ep. vm.). Вскорѣ начинаетъ дегенерировать и эпителій на слѣпомъ концѣ стомодеума: при этомъ дегенерація каждой клѣтки происходитъ весьма медленно, начиная съ поверхности соприкосновенія со средней кишкой. Клѣтки какъ бы таютъ отсюда по направленію внутрь. На нѣкоторыхъ препаратахъ мы видимъ лишь половинныя клѣтки, съ половинными ядрами. Въ концѣ концовъ въ мѣстѣ сростанія лежитъ только кучка разрушенныхъ клѣтокъ.

Подобные процессы часто происходятъ въ эмбріональномъ развитіи, при образованіи стомодеума, проктодеума, и вообще при соединеніи первоначально самостоятельныхъ полыхъ зачатковъ. Было бы интересно ближе изслѣдовать эти процессы съ гистологической стороны и выяснить, какимъ образомъ совершается распаденіе клѣтокъ и почему какъ разъ въ серединѣ поверхности соприкосновенія происходитъ раствореніе клѣтокъ, тогда какъ по ея краямъ клѣтки различнаго происхожденія сростаются другъ съ другомъ.

Клѣтки стомодеума гораздо выше, чѣмъ клѣтки средней кишки, и поэтому граница этихъ двухъ отдѣловъ кишечника ясно выдѣляется. Часто, по неизвѣстнымъ мнѣ причинамъ, соединеніе стомодеума со средней кишкой затруднено и происходитъ позже, чѣмъ обыкновенно, хотя обѣ части соприкасаются.

Тонкая кишка прорывается наружу относительно поздно. Проктодеума не образуется, какъ и при эмбріональномъ развитіи, по наблюденіямъ Мастермана и Сели-Лонгшана; одинъ только Руль описываетъ проктодеумъ, но за таковой принялъ нефридіи, какъ это предполагаетъ Сели-Лонгшанъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ по отношенію къ пищеводу и проктодеуму, полную гармонію между регенеративными и эмбріональными процессами.

Щупальца возникаютъ къ концу стадіи *C*. Сначала появляется наружный рядъ ихъ (табл. IV, рис. 1, A); онъ наростаетъ по направленію отъ брюшной стороны къ спинной, гдѣ заворачиваетъ опять къ брюшной сторонѣ (B) и спускается параллельно первому зачатку обратно, ко рту. Обѣ головныя лопасти впослѣдствіи немного спадаются и у взрослаго животнаго гораздо менѣе замѣтны. Внутренній рядъ щупалецъ сближается съ наружнымъ и мѣсто соединеніе обоихъ около anus обнаруживаетъ начало спиральнаго закручиванія (D). Наконецъ, появляются и щупальца спереди и сзади ротового отверстія и такимъ образомъ смыкаются обѣ половины наружнаго и внутренняго ряда (D).

Мѣсто заворота наружнаго ряда во внутренній у *Phoronis mülleri Selys-Longch.* не закручивается, у другихъ видовъ, какъ у *Ph. kowalewskii* оно образуетъ одинъ загибъ, у *Ph. australis* нѣсколько оборотовъ, представляя съ каждой стороны спираль.

Раздѣльное происхожденіе обѣихъ половинъ кольца щупалецъ и первоначальная самостоятельность обѣихъ головныхъ лопастей повторяютъ, какъ мнѣ кажется, филогенетическій ходъ развитія. Стадія съ двумя въ значительной мѣрѣ самостоятельными лопастями напоминаетъ *Rhabdopleura*, послѣдующая стадія съ менѣе обособленными лопастями — *Phylactolaemata*. Но отсюда не слѣдуетъ, конечно, чтобы я предполагалъ происхожденіе *Phoronis* отъ столь односторонне развитыхъ формъ, какъ *Phylactolaemata*; наоборотъ, я склоненъ производить послѣднія отъ подобныхъ *Phoronis* формъ, сохранившихъ, можетъ быть, болѣе первобытное расположеніе щупалецъ, тогда какъ *Rhabdopleura* представляетъ боковую вѣтвь. Раздѣльное возникновеніе обѣихъ половинъ кольца щупалецъ при регенераціи заслуживаетъ тѣмъ большаго вниманія, что его эмбріональное развитіе не изучено.

Мозгъ и нервная система. „Мозгъ“ *Phoronis* регенерируетъ весьма поздно, послѣ того, какъ щупальца уже немного удлинятся, слѣдовательно на стадіи *D*, одновременно съ прорываніемъ тонкой кишки наружу. Онъ лежитъ на спинной сторонѣ около задняго прохода. Здѣсь мы находимъ сперва

весьма узкое впяченіе эктодермы, довольно глубокое и сжатое по направленію линіи, соединяющей ротъ и задній проходъ (табл. IV, рис. 5 — 7). Это образованіе рѣзко отдѣлено отъ подлежащей ткани основной перепонкой и лежитъ еще вполнѣ эпителіально. Ганглій развивается главнымъ образомъ на обращенной ко рту сторонѣ его (рис. 7). По направленію къ заднему проходу эпителій впяченія постепенно переходитъ въ обыкновенный эпителій стѣнки тѣла.

Въ этомъ зачаткѣ, который мы съ полнымъ основаніемъ можемъ сравнить съ нервной трубкой позвоночныхъ и спиннымъ „нервомъ" воротника *Balanoglossus* (какъ и съ гангліемъ мшанокъ), мы находимъ двоякаго рода клѣтки, какъ и въ спинномъ мозгу позвоночныхъ. Нѣкоторыя изъ нихъ остаются на своемъ первоначальномъ мѣстѣ, вытягиваются и образуютъ *glia* (рис. 7). Ближе къ наружной поверхности впяченія лежатъ другія круглыя клѣтки, которыя произошли, очевидно, отъ клѣтокъ, выстилавшихъ его полость; онѣ превращаются въ невробласты Гиса. Передъ нами тотъ же процессъ, который Рамонъ-и-Кахаль описалъ для развитія спинного мозга позвоночныхъ, гдѣ клѣтки также лежатъ сначала ближе къ центральному каналу, а потомъ перемѣщаются къ наружной поверхности нервной трубки округляются, превращаются въ невробласты (Гисъ) и затѣмъ только начинаютъ отдавать отростки.

Мнѣ кажется весьма важнымъ для рѣшенія вопроса о положеніи *Phoronis* въ системѣ тотъ фактъ, что спинной ганглій образуется какъ впяченіе и у *Ph. mülleri* на всю жизнь остается въ такомъ видѣ. Въ противоположность другимъ безпозвоночнымъ, за исключеніемъ *Enteropneusta*, гангліозныя клѣтки лежатъ центрально, а волокнистая часть по периферіи, и этимъ *Phoronis* напоминаетъ *Enteropneusta*, у которыхъ спинная нервная система воротника также образуется впяченіемъ эктодермы. Мастерманъ (80) сравниваетъ боковой нервъ *Phoronis* со спиннымъ *Balanoglossus*; это не совсѣмъ вѣрно, такъ какъ боковой нервъ *Phoronis* представляетъ только пучекъ нервныхъ волоконъ, не содержащій гангліоз-

ныхъ клѣтокъ. Воротниковая нервная масса *Balanoglossus* гомологична лишь „мозгу“ *Phoronis*.

Ганглій *Bryozoa Phylactolaemata*, по Нитше и Зефтигену, образуется также въ видѣ эктодермическаго впяченія. Этотъ пунктъ сходства связываетъ *Phoronis*, какъ съ *Enteropneusta* съ одной стороны, такъ и со мшанками съ другой. Нитше видѣлъ въ этомъ процессѣ у мшанокъ лишь поверхностное сходство со способомъ развитія центральной нервной системы позвоночныхъ. Гомологіи въ тѣсномъ смыслѣ, по мнѣнію Зефтигена, провести между ними, конечно, нельзя. Теперь мы находимъ подобный же процессъ у *Phoronis*, гдѣ онъ выраженъ гораздо яснѣе и гдѣ сходство распространяется и на внутреннее строеніе, такъ какъ клѣтки гліи и гангліозныя лежатъ не по периферіи центральной нервной системы, но, какъ у *Balanoglossus*, *Amphioxus* и позвоночныхъ выстилаютъ просвѣтъ нервной трубки. Это позволяетъ намъ провести гомологію процессовъ развитія нервной системы отъ *Balanoglossus* черезъ *Phoronis* къ *Phylactolaemata*. Факту, что впяченіе сплющено въ продольномъ и вытянуто въ поперечномъ направленіи, я не придаю большого морфологическаго значенія. Это явленіе, вѣроятно, вызвано тѣмъ, что заднепроходное отверстіе, вслѣдствіе приспособленія къ сидячему образу жизни, приблизилось къ ротовому; такимъ образомъ, спинная поверхность является настолько укороченной, что впяченіе можетъ разростаться только въ поперечномъ направленіи.

Отъ мозга выростаютъ впослѣдствіи два нерва, которые огибаютъ съ обѣихъ сторонъ пищеводъ и, соединяясь передъ ротовымъ отверстіемъ, образуютъ кольцевой нервъ. Мы имѣемъ здѣсь выростаніе нервовъ изъ центральнаго ганглія, вмѣсто дифференцировки нервной системы *in loco*, какъ у *Polychaeta* и у планарій.

Боковой нервный стволъ, отдѣленный отъ своего центра, скоро дегенерируетъ послѣ операціи и уже на стадіи *A* мы находимъ его на пути къ полному разрушенію. На продольныхъ разрѣзахъ черезъ дегенерирующій нервъ видно, какъ осевые цилиндры распадаются и ихъ мѣсто занимаетъ

образованіе въ родѣ синцитія, содержащее ядра и возникшее, очевидно, изъ клѣтокъ неврилеммы (табл. IV, рис. 2). Спустя нѣкоторое время на мѣстѣ синцитія остаётся пустое пространство и весь нервный стволъ превращается въ трубку (рис. 4), стѣнки которой состоятъ изъ клѣтокъ неврилеммы. Клѣтки эти сильно вздуты, и границы между ними только едва различимы или, вовсе отсутствуютъ. Эти клѣтки имѣютъ прозрачное содержимое, пропускающее совершенно лучи свѣта и вслѣдствіе этого почти не отличимое отъ пустого просвѣта цилиндра. Здѣсь, повидимому, происходитъ химическое разрушеніе нервныхъ волоконъ и послѣдовательное всасываніе продуктовъ распада клѣтками неврилеммы. На стадіи *D* изъ регенерировавшаго ганглія выростаетъ новый осевой цилиндръ въ эту пустую трубку. Разрушаются ли впослѣдствіи клѣтки неврилеммы, резорбировавшія нервныя волокна, и замѣняются ли онѣ новыми, я не могъ опредѣлить.

Дегенерація нерва происходитъ подобнымъ же образомъ какъ ее описывали, напр., Мёнкебергъ и Бете для нервовъ позвоночныхъ, гдѣ первичныя нервныя волоконца также распадаются на зерна и потомъ резорбируются. Кольстеръ доказалъ, что клѣтки швановской оболочки которыя можно сравнить съ клѣтками неврилеммы у *Phoronis*, въ видѣ фагоцитовъ резорбируютъ распадающіяся старыя нервныя волокна; то же самое наблюдали де-Бекъ и де-Моръ. Въ процессѣ дегенераціи нервовъ мы видимъ полное сходство между *Phoronis* и позвоночными. Къ сожалѣнію, вопросъ о регенераціи нервныхъ волоконъ не выясненъ окончательно; Витингъ и Нейманъ, напр., утверждаютъ, что нервныя волокна регенерируютъ изъ швановскихъ клѣтокъ, которыя ими разсматриваются какъ невробласты. Если искать сходства съ регенераціей тканей у позвоночныхъ, то мои наблюденія надъ *Phoronis* говорили бы въ пользу болѣе распространеннаго мнѣнія, по которому нервы регенерируютъ изъ ганглія. Это подтверждается, по крайней мѣрѣ для *Phoronis*, тѣмъ обстоятельствомъ, что до конца стадіи D, слѣдовательно, до регенераціи мозга, мы не находимъ и слѣда осевого цилиндра въ неврилеммной трубкѣ.

Перитонеальная выстилка целомическихъ полостей головки регенерируетъ изъ целотелія полостей тѣла. Уже съ началомъ стадіи *C* мы видимъ на апикальномъ концѣ тѣла скопленіе свободныхъ перитонеальныхъ клѣтокъ, происшедшихъ дѣленіемъ старыхъ. Съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ обѣихъ головныхъ лопастей заново образовавшійся целотелій выстилаетъ внутреннюю поверхность стѣнки тѣла. Такимъ образомъ въ регенератѣ возникаетъ только одна общая целомическая полость, а не 2 или 4, какъ было бы, если бы стѣнки целомическихъ полостей туловища вростали въ головной отдѣлъ. Одно время полость головки стоитъ еще въ открытомъ сообщеніи съ общей полостью тѣла. *Septum* возникаетъ немного позже и также изъ первоначально свободныхъ клѣтокъ.

Отношенія целотелія къ кровеноснымъ сосудамъ я коснусь ниже.

По Менону, при метаморфозѣ „воротниковыя полости" *Actinotrocha* (Мастерманъ) превращаются въ полости головки *Phoronis*, а полость эпистома образуется заново, такъ какъ головная лопасть *Actinotrocha* дегенерируетъ. Противъ гомологіи головной лопасти *Actinotrocha* съ полостью эпистома *Phoronis* высказывается и Сели-Лонгшанъ; по наблюденіямъ послѣдняго, какъ и по Икеда, полости головки и полость эпистома у *Phoronis* образуются заново во время метаморфоза. Какъ мы видѣли, при регенераціи перитоніальная выстилка полости головки образуется заново изъ целотелія полостей тѣла, и то же мы можемъ сказать насчетъ полости эпистома. Образованіе целомической полости въ головкѣ *Phoronis* при регенераціи не вполнѣ соотвѣтствуетъ ходу развитія тѣхъ же полостей при метаморфозѣ личинки, какъ мы увидимъ въ слѣдующей главѣ; но самый метаморфозъ еще не выясненъ окончательно, и судьба вторичной воротниковой полости личинки не прослѣжена; поэтому я долженъ пока воздержаться отъ толкованія моего наблюденія.

Укажу на то, что вполнѣ регенерировавшая *Phoronis* съ полостями эпистома, головки (= воротниковой полости) и туловища соотвѣтствуетъ вполнѣ схемѣ, установленной Мас-

терманомъ для *Actinotrocha*. *Phoronis*, слѣдовательно, а не *Actinotrocha*, обнаруживаетъ явную триметамерію.

Кровеносная система. Мы уже говорили выше о сростаніи сосудовъ и возстановленіи кровообращенія. Этотъ процессъ слѣдуетъ рѣзко отдѣлять отъ регенераціи кровеносныхъ сосудовъ. Между тѣмъ какъ возстановленіе кровообращенія происходитъ уже весьма рано и является однимъ изъ первыхъ шаговъ регенераціи вообще, собственно регенерація кровеносныхъ сосудовъ наступаетъ гораздо позже. И здѣсь мы должны отдѣлить первую фазу регенераціи — заживленіе пораненій—отъ регенераціи въ собственномъ смыслѣ, происходящей всегда позже.

Послѣ перерѣзки всегда выступаетъ кровь изъ поврежденнаго сосуда, и мы находимъ въ полости тѣла, какъ желтую свернувшуюся (?) кровь, такъ и отдѣльныя кровяныя клѣтки (табл. III, рис. 10, bl. ż. и табл. IV, рис. 8, bl. k.) Эти клѣтки постепенно тускнѣютъ, становятся непрозрачными, такъ что въ нихъ не видно ни ядра, ни структуры, и наконецъ онѣ распадаются. На болѣе позднихъ стадіяхъ онѣ исчезаютъ изъ полости тѣла. Онѣ, во всякомъ случаѣ, растворяются химически и фагоцитоза не наблюдается. Что задерживаетъ дальнѣйшее выступаніе крови изъ перерѣзанныхъ кровеносныхъ сосудовъ, трудно опредѣлить. Происходитъ ли нѣчто въ родѣ образованія фибрина или быстрое спаденіе стѣнокъ сосудовъ, я не могъ рѣшить. Въ дѣйствительности черезъ нѣкоторое время послѣ операціи можно убѣдиться, что кровеносные сосуды имѣютъ слѣпые концы, но когда именно происходитъ это сростаніе и является ли оно причиной остановки кровотеченія, я не выяснилъ себѣ.

Когда обѣ головныя лопасти уже заложились, т. е. въ началѣ стадіи *C*, срединный сосудъ вростаетъ въ головку дорсально (табл. IV, рис. 10, med. *g*.) и здѣсь пока кончается слѣпо расширеніемъ. Оба вертикальныхъ ствола бокового сосуда также растутъ справа и слѣва отъ пищевода вверхъ; здѣсь они значительно расширяются и даютъ каждый по горизонтальной вѣтви впередъ и назадъ (l. R. l., r. R. l.)

Позже расширенія стволовъ бокового сосуда соединяются

со срединнымъ сосудомъ. Заднія вѣтви ихъ остаются короткими и снабжаютъ кровью щупальца около задняго прохода. Переднія вѣтви соединяются впереди пищевода; такимъ образомъ замыкается лофофорный круговой сосудъ. Отъ лофофорнаго сосуда выростаютъ перпендикулярно сосуды щупалецъ; они проникаютъ между перитонеумомъ и наружнымъ эпителіемъ, вростая въ стѣнку тѣла. Щупальца обозначаются сначала въ видѣ вырѣзовъ на внутренней поверхности стѣнки тѣла въ мѣстахъ вростанія щупальцевыхъ сосудовъ; потомъ и снаружи становятся замѣтными выпяченные зачатки самихъ щупалецъ (табл. III, рис. 15, t). Первый стимулъ къ ихъ образованію даютъ, повидимому, сосуды. Послѣдніе одѣваются кругомъ перитонеальнымъ и вдаются въ полость щупалецъ, такъ бы подвѣшенные на мезентеріяхъ.

Парность зачатка лофофора стоитъ, очевидно, въ тѣсной связи съ первоначальной парностью головныхъ лопастей и вѣнца щупалецъ.

Нефридіи. Какъ воронка (табл. IV, рис. 12 n. tr), такъ и и выводной протокъ нефридіевъ (рис. 14 n k) происходятъ изъ целотелія. Въ мѣстѣ перехода кожно-мышечнаго листка въ діафрагму съ обѣихъ сторонъ задняго прохода и на нѣкоторомъ разстояніи отъ него целотелій образуетъ набуханіе, которое даетъ происхожденіе воронкѣ. Слѣпой дистальный конецъ этого образованія вростаетъ прямо въ эпителій стѣнки тѣла (рис. 14), но прорывается наружу гораздо позже.

Способъ регенераціи нефридіевъ принципіально соотвѣтствуетъ способу образованія ихъ у аннелидъ. Что касается эмбріональнаго развитія ихъ у *Phoronis,* то воронка, по Икеда, представляетъ новообразованіе и не соотвѣтствуетъ нефридіямъ личинки, происходящимъ изъ эктодермическихъ впяченій. По Колдъуеллю и Сели-Лонгшану, нефридіи личинки превращаются въ дефинитивные. Пока этотъ вопросъ не вполнѣ выясненъ, нельзя сдѣлать опредѣленнаго вывода. Если нефридіи личинки сохраняются, то при эмбріональномъ развитіи они, слѣдовательно, происходятъ изъ эктодермы (по крайней мѣрѣ часть ихъ), а при регенераціи— изъ мезодермы. Если правъ Икеда, то регенеративное развитіе, можетъ быть, вполнѣ соотвѣтствуетъ эмбріональному.

Филогенетическіе выводы.

Въ предыдущемъ я старался доказать, что регенеративнымъ процессамъ нельзя отказать въ филогенетическомъ значеніи, и въ общей части этой работы я подробнѣе покажу, что регенерація часто способна обнаруживать даже такія морфологическія особенности отдаленныхъ предковъ, которыя уже болѣе не проявляются въ эмбріональномъ развитіи. Въ большинствѣ пунктовъ мы видимъ полное принципіальное согласіе между эмбріональнымъ развитіемъ и регенераціей, въ особенности у *Turbellaria*. Если на основаніи сходства эмбріональнаго развитія съ регенераціей мы признаемъ за послѣдней такое же филогенетическое значеніе, то едва ли мы вправѣ отказывать во всякомъ морфологическомъ значеніи отклоненіямъ регенеративныхъ органогенезовъ отъ нормы эмбріональнаго процесса, особенно если эти отклоненія обнаруживаютъ очевидную связь съ анатомическими особенностями предковъ.

У *Phoronis* изслѣдованіе регенераціи представляетъ удобный методъ изученія органогенеза, особенно цѣнный потому, что органогенетическіе процессы, вслѣдствіе сложности метаморфоза *Actinotrocha*, очень запутаны и, несмотря на многочисленныя и тщательныя изслѣдованія Икеды, Сели-Лонгшана и Менона, все-таки до сихъ поръ не выяснены. Такъ, напр., трудно рѣшить вопросъ, какъ далеко распространяется эктодермическая часть передней кишки; бластопоръ переходитъ прямо въ ротовое отверстіе личинки, и существуютъ различныя мнѣнія (Кори, Сели-Лонгшанъ) насчетъ того, какъ далеко простирается заворачиваніе внутрь его губъ. На основаніи моихъ опытовъ я не сомнѣваюсь, что въ этомъ вопросѣ Кори правъ. Настолько же мало яснымъ казался вопросъ, образуется ли *proctodaeum* или нѣтъ. Сели-Лонгшанъ не нашелъ его при эмбріональномъ развитіи, Икеда высказывается неопредѣленно, несмотря на свои детальныя изслѣдованія, Руль описываетъ *proctodaeum*. Регенерація даетъ настолько ясныя картины, что сомнѣнія невозможны. Дефинитивные нефридіи возникаютъ у *Phoronis*

очень близко отъ личиночныхъ или даже прямо на мѣстѣ ихъ. Воззрѣнія на ихъ происхожденіе совершенно расходятся. Одни предполагаютъ, что дефинитивные возникаютъ заново, другіе описываютъ происхожденіе ихъ изъ личиночныхъ (Сели-Лонгшанъ, Икеда). При регенераціи образованіе нефридіевъ не затемняется присутствіемъ личиночныхъ органовъ. То же можно сказать насчетъ щупалецъ, почкующихся при метаморфозѣ непосредственно подъ личиночными; порядокъ почкованія щупалецъ не удавалось прослѣдить въ эмбріональномъ развитіи. Что касается происхожденія головного ганглія, то оно вообще никогда еще не наблюдалось въ эмбріональномъ развитіи.

Изъ всего этого видно, что тамъ, гдѣ эмбріональные процессы вслѣдствіе различныхъ причинъ весьма неясны, можно съ нѣкоторою вѣроятностью дѣлать заключенія по регенеративному развитію насчетъ эмбріональнаго и филогенетическаго. Что при этомъ необходима осторожность, само собою понятно. Регенеративный органогенезъ долженъ быть принятъ въ соображеніе рядомъ съ эмбріональнымъ развитіемъ и строеніемъ готовой формы, если пускаться въ филогенетическія разсужденія. Не теряя этого изъ виду, я позволю себѣ сдѣлать нѣкоторыя заключенія о положеніи *Phoronis* въ системѣ.

Между тѣмъ какъ прежде *Phoronis* ставили въ системѣ то ближе къ *Bryozoa* (Кори), то ближе къ *Gephyrea*, въ послѣднее время Мастерманъ возбудилъ общее вниманіе зоологовъ тѣмъ, что сблизилъ *Actinotrocha* съ *Chordata* и нашелъ у этой формы большое сходство съ *Enteropneusta*. По его описанію сходство поразительное, почти всѣ органы гомологичны въ обѣихъ группахъ. Однако, послѣдующія эмбріологическія изслѣдованія Руля, Икеды и Сели-Лонгшана не подтвердили тѣхъ наблюденій, на которыхъ было построено это родство, хотя Мастерманъ страннымъ образомъ ссылается на работу Икеды. Воротниковаго нервнаго кольца, спинного и брюшного нерва и періанальнаго нервнаго кольца не существуетъ по наблюденіямъ какъ Икеды, такъ и Сели-Лонгшана; невропоръ искусственное образованіе (Икеда, Сели-Лонгшанъ). Такимъ

образомъ падаютъ всѣ пункты сходства нервной системы *Balanaglossus* и *Actinotrocha*. Что касается кровеносной системы, то описаніе Мастермана оправдывается лишь относительно спинного сосуда около пищевода (Икеда); и здѣсь, слѣдовательно, нельзя установить гомологій съ *E teropneusta*. Образованіе целома происходитъ также не по описанному Мастерманомъ способу, который допускалъ бы сравненіе съ *Balanoglossus*, но или просто иммиграціей клѣтокъ, какъ это наблюдали Мечниковъ, Руль, я и Сели-Лонгшанъ, или, у другихъ видовъ, образованіемъ выпяченій энтодермы, сравнимыхъ съ передними выпяченіями у *Balanoglossus*, (по Колдъуеллю) которыя, однако, тотчасъ распадаются на свободныя клѣтки (Икеда). Сели-Лонгшанъ приходитъ къ тому выводу, что триметамерія *Actinotrocha* скорѣе теоретическая, чѣмъ реальная концепція. Первая и вторая пара нефридіевъ, найденныя у *Phoronis* Мастерманомъ, по Икеда также не существуютъ. Выпяченія кишечника *Actinotrocha*, названныя Мастерманомъ „*Notochordae*", не имѣютъ ничего общаго съ хордой (Уилли, Гармеръ, Икеда, Сели-Лонгшанъ); хорда *Balanoglossus* конечно также не хорда (Шимкевичъ). Нѣтъ основанія считать всѣ извѣстныя подъ такимъ именемъ образованія гомологичными, тѣмъ болѣе, что Руль нашелъ даже непарную брюшную „ *Notochorda*" у *Ph. sabatieri*. „*Subneural gland*", которую Мастерманъ нашелъ у *Actinotrocha* и сравнилъ съ *Hypophysis* позвоночныхъ, только простая дорсальная складка кишечника, которая гистологически ничѣмъ не отличается отъ остального кишечнаго эпителія (Сели-Лонгшанъ). Такимъ образомъ, падаютъ всѣ пункты сравненія *Actinotrocha* съ *Enteropneusta*

Тѣмъ не менѣе я думаю, что воззрѣніе Мастермана въ основѣ своей вѣрно. Бѣда въ томъ, что авторъ хотѣлъ слишкомъ деспотично навязать природѣ свои безусловно остроумныя соображенія и требовалъ отъ нея яснаго схематизма тамъ, гдѣ могли проявляться лишь тонкіе, неясные намеки, которые только въ суммѣ своей могли дать точку опоры для филогенетическихъ гипотезъ. За Мастерманомъ остается

заслуга, что онъ первый высказалъ идею о родствѣ *Phoronis* съ *Enteropneusta* и *Chordata* и провелъ это сравненіе. Слѣдуетъ опасаться, что и основная идея его будетъ также отвергнута, послѣ того какъ его наблюденія оказались невѣрными; это уже было сдѣлано Рулемъ и Сели-Лонгшаномъ.

По моему мнѣнію, ошибка Мастермана, кромѣ невѣрности наблюденій, главнымъ образомъ состояла въ томъ, что онъ сравнивалъ *Enteropneusta* съ *Actinotrocha*, тогда какъ у самой *Phoronis* онъ могъ бы найти гораздо больше сходныхъ чертъ съ названной группой; *Actinotrocha* же, какъ многія личинки, имѣетъ столько чисто ценогенетическихъ чертъ, что ихъ трудно отдѣлить отъ морфологически важныхъ особенностей. Вообще личиночнымъ формамъ, особенно же трохофорѣ, долгое время приписывалось слишкомъ большое морфологическое значеніе въ ущербъ анатомическимъ даннымъ. При этомъ, вѣроятно, исходили изъ невѣрнаго предположенія, что самыя постоянныя явленія въ эмбріологіи являются и самыми палингенетическими; однако, весьма постоянныя характерныя черты личинки могли быть пріобрѣтены ею и никогда, можетъ быть, не принадлежали половозрѣлой формѣ.

Если мы хотимъ придти къ вѣрному заключенію относительно родства *Phoronis*, то намъ нужно строго различать вторично пріобрѣтенное отъ давно унаслѣдованнаго. Организація *Phoronis*, повидимому, въ сильной степени приспособлена къ прикрѣпленному образу жизни, хотя этотъ образъ жизни еще не уничтожилъ большинства характерныхъ чертъ, которыя были присущи ея свободно живущимъ предкамъ и исчезли почти совсѣмъ у *Bryozoa ectoprocta*. Какъ пріобрѣтенную подъ вліяніемъ сидячей жизни особенность, намъ слѣдуетъ разсматривать вѣнецъ щупалецъ, котораго, надо думать, у свободнаго предка *Phoronis* не было. Съ пріобрѣтеніемъ вѣнца щупалецъ шло, вѣроятно, рука объ руку постепенное исчезновеніе головной лопасти *Actinotrocha* (= *Eichet*), которая у *Phoronis* потеряла свое значеніе и сохранилась лишь въ видѣ эпистома. Такимъ образомъ выработалась форма съ двумя парами целомическихъ мѣшковъ вмѣсто трехъ паръ. Кровенос-

ная система, повидимому, была хорошо развита у родоначальной формы, и у *Phoronis* она имѣетъ еще то же положеніе, какъ у *Balanoglossus* (табл. IV, рис. 11), если только мы себѣ представимъ на мѣстѣ кровеноснаго синуса *Balanoglossus* кольцевой сосудъ для новообразованнаго вѣнчика щупалецъ. Отклоненія въ расположеніи другихъ органовъ объясняются тѣмъ обстоятельствомъ, что анальное отверстіе приблизилось къ ротовому—тоже въ силу приспособленія къ условіямъ прикрѣпленнаго образа жизни. У видовъ *Phoronis*, сидящихъ въ полостяхъ пористыхъ камней (какъ, напр., черноморскій видъ) такъ же, какъ у живущихъ въ склеенныхъ изъ песчинокъ трубкахъ, такое перемѣщеніе анальнаго отверстія, конечно, было полезно. Уже Уильсонъ объяснялъ сближеніе анальнаго отверстія съ ротовымъ у *Phoronis*, какъ слѣдствіе прикрѣпленнаго образа жизни, но онъ представлялъ себѣ это сближеніе происшедшимъ путемъ загибанія всей задней половины тѣла съ послѣдовавшимъ затѣмъ сростаніемъ стѣнокъ тѣла вдоль обоихъ колѣнъ получившейся петли. Я считаю болѣе вѣроятнымъ, что лишь одно анальное отверстіе перемѣщалось вверхъ вдоль спинной стороны. Можно себѣ представить, что анальное отверстіе при этомъ увлекало за собою и мезентерій. Вслѣдствіе этого возникло то странное отношеніе мезентеріевъ другъ къ другу, которое казалось столь трудно понятнымъ. Во время своего перемѣщенія анальное отверстіе должно было оттѣснить спинной нервъ, лежавшій, вѣроятно, прежде въ срединной плоскости, и превратить его въ „боковой нервъ“. Я уже упомянулъ выше, что, благодаря сближенію ротового отверстія съ анальнымъ, нервная бороздка не могла больше вытягиваться въ продольномъ направленіи и поэтому является вытянутой въ поперечномъ.

Я присоединяюсь, въ общемъ, къ мнѣнію Мастермана относительно филогенетическаго единства всей группы *Triarticulata*—какъ я ее называю, признавая пріоритетъ проф. Шимкевича—и предполагаю довольно близкія родственныя связи между *Brachiopoda*, *Phoronis*, *Balanoglossus*, *Bryozoa Ectoprocta*, *Cephalodiscus*, *Rhabdopleura*, *Echinodermata*, *Chaetognatha* и *Amphioxus*. У нихъ всѣхъ выраженъ болѣе или менѣе ясно

enterocoel, и у большинства изъ нихъ центральная нервная система образуется впячиваніемъ эктодермы на спинной сторонѣ. Остальныя особенности анатомическаго строенія сближаютъ нѣкоторыхъ представителей другъ съ другомъ, и разъединяютъ другихъ. Вслѣдствіе приспособленія къ различнымъ условіямъ жизни, *Bryozoa* (прикрѣпленность), *Echinodermata* (прикрѣпленность и утрата первоначальной двусторонней симметріи), *Chaetognatha* (пелагическій образъ жизни) уклонились въ разныя стороны. Въ изслѣдованной мною группѣ *Phoronidea* я вижу связывающее звено между свободно живущей формой, сходной съ *Balanoglossus*, и *Bryozoa* *), причемъ, конечно, имѣю въ виду главнымъ образомъ *Phylactolaemata* **).

Характерныя особенности этихъ трехъ группъ я сопоставляю въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Enteropneusta.	Phoronis.	Bryozoa Phylactolaemata
Эктодермическая передняя кишка.	Тоже.	Нѣтъ.
Proctodaeum нѣтъ.	Тоже.	Тоже.
Жаберныя щели.	*Diplochorda* актинотрохи представляютъ, по Уилли, остатокъ жаберныхъ щелей.	Нѣтъ.

*) Въ *Endoprocta* я вижу половозрѣлыхъ личинокъ моллюсковъ.

**) Что это прѣсноводныя формы, насъ не должно удивлять. *Phoronis* сама хорошо переноситъ опрѣсненную воду, въ чемъ я могъ убѣдиться въ Севастополѣ, гдѣ она встрѣчается у самаго входа въ гавань; впрочемъ, Черное море и само по себѣ имѣетъ незначительную соляность. Я вспоминаю при этомъ мысль Симрота (135), что красная, содержащая гемоглобинъ, кровь могла быть пріобрѣтена только въ прѣсной водѣ; а *Phoronis*, какъ извѣстно, имѣетъ такую кровь.

Enteropneusta.	Phoronis.	Bryozoa Phylactolaemata.
Кровеносная система со спиннымъ и брюшнымъ сосудами и передней коммиссурой. (Табл. IV, рис. 11, B).	Тоже, прибавляется лишь сосудистое кольцо для вѣнчика щупалецъ. (Табл. IV, рис. 11 A).	Нѣтъ.
Инвагинированная центральная нервная система на спинной сторонѣ.	Инвагинированный спинной «ганглій».	Тоже.
Одинъ непарный передній *enterocoel* и 2 пары ихъ въ туловищѣ.	Тоже. Инвагинація целотелія возвращается къ иммиграціи.	Передній непарный целомъ окончательно исчезъ. Целотелій образуется изъ иммигрирующихъ клѣтокъ.
Двѣ пары нефридіевъ.	Тоже у *Ph. australis*, но уже съ общимъ выводнымъ протокомъ.	Одна пара нефридіевъ.
Щупалецъ нѣтъ.	Вѣнчикъ щупалецъ.	Тоже, построенъ подобно *Phoronis*.
Ротовое и анальное отверстіе на противоположныхъ концахъ тѣла.	Сближены.	Тоже.

Предлагаемая таблица показываетъ, какъ подъ вліяніемъ прикрѣпленнаго образа жизни у *Phoronis* и у *Phylactolaemata* атрофируются нѣкоторые органы и возникаютъ новые (какъ вѣнчикъ щупалецъ). Въ дальнѣйшія частности, которыя могли бы дополнить картину, но требуютъ много подробностей, я не вхожу и даю лишь самую общую схему. Въ общемъ, я присоединяюсь къ воззрѣніямъ проф. Шимкевича (123) и Мастермана, которыя послѣдній изложилъ въ своихъ первыхъ статьяхъ (80). Не могу я только согласиться, вопреки Мастерману, съ представленіями Седжвика о происхожденіи метамеріи. Мои взгляды хорошо согласуются съ таблицой родства, нарисованной Шимкевичемъ, но я не могу принять гипотетической группѣ *Tentaculiger;* вѣнчикъ щупалецъ — ретроградный признакъ, обусловленный прикрѣпленнымъ образомъ жизни, слѣдовательно, подобныя формы нужно производить отъ свободно живущихъ, а не наоборотъ.

Глава V.

Actinotrocha branchiata Müller.

(Табл. V).

Я разрѣзывалъ личинокъ поперекъ тоненькимъ скальпелемъ, при чемъ разрѣзъ проходилъ то выше, то ниже, такъ что въ однихъ случаяхъ отдѣлялся лишь анальный мерцательный шнуръ и маленькая часть тѣла, въ другихъ случаяхъ разрѣзъ проходилъ гораздо выше. Смотря по этому, задачи, поставленныя опыту, были различны.

Цѣль опытовъ была двоякая. Во первыхъ, какъ и на предыдущихъ объектахъ, я намѣревался изслѣдовать органогенезъ и надѣялся сравнить его не только съ эмбріональнымъ ходомъ развитія, но и съ регенеративнымъ у взрослой формы. Но такъ какъ мое пребываніе на Гельголандской станціи было слишкомъ кратковременно, то мнѣ не удалось дождаться конца всѣхъ органогенетическихъ процессовъ; регенерація у личинки, что весьма важно замѣтить, требуетъ гораздо больше времени, чѣмъ у взрослой *Phoronis*.

Другая задача моя состояла въ томъ, чтобы рѣшить, въ какомъ отношеніи находится регенерація къ дальнѣйшему развитію. Можетъ ли быть задержано послѣднее регенераціей, происходитъ ли регенерація быстрѣе нормальнаго развитія и догоняетъ ли его, регенерируютъ ли вообще чисто личиночныя органы?

Наконецъ, въ моемъ распоряженіи находился рядъ личинокъ въ состояніи метаморфоза. Хотя эти личинки и

потеряли, благодаря ампутаціи, нѣкоторыя части, но неповрежденныя части ихъ подвергались нормальному метаморфозу. Я не могъ воздержаться отъ попытки провѣрить нѣкоторые факты нормальной анатоміи и эмбріональнаго развитія *Actinotrocha* и контролировать данныя авторовъ. Это не было моимъ первоначальнымъ намѣреніемъ, когда я приступалъ къ разработкѣ моего матеріала, такъ какъ я надѣялся, что вскорѣ вполнѣ выяснится нормальное развитіе *Actinotrocha*; расчитывалъ я при этомъ на работу барона Сели-Лонгшана, одновременно со мной собиравшаго матеріалъ по *Actinotrocha*. Но такъ какъ его изслѣдованія еще не закончены, а не выяснивъ нормальнаго развитія, я не могъ бы понять явленій регенераціи, то я былъ принужденъ рѣшить самостоятельно нѣкоторые вопросы нормальнаго развитія.

Самый фактъ регенеративной способности личинокъ, мнѣ кажется, представляетъ не малый интересъ. Насколько я знаю, кромѣ опытовъ Дриша надъ личинками *Echinidae*, не было сдѣлано никакихъ другихъ надъ регенераціей свободно плавающихъ личинокъ безпозвоночныхъ.

Какъ упомянуто, я не имѣлъ возможности дождаться полной регенераціи передней половины тѣла, но такъ какъ она всетаки была въ полномъ ходу, то я полагаю, что она возможна. Задняя половина тѣла часто вполнѣ регенерировала съ анальнымъ мерцательнымъ шнуромъ и всѣми органами, лежащими за ротовымъ кольцомъ щупалецъ (рис. 1,2).

Что мнѣ сразу бросилось въ глаза у *Actinotrocha*, это медленность регенераціи, сравнительно со скоростью ея у взрослой *Phoronis*. Тамъ уже на второй день образуется *stomodaeum*, тогда какъ *Actinotrocha* не достигаетъ этой стадіи и черезъ нѣсколько недѣль. Соотвѣтственно медленно шли и другіе процессы регенераціи. Причины этого медленнаго развитія я не могу себѣ объяснить, и оно противорѣчитъ распространенному мнѣнію, что съ дальнѣйшей дифференцировкой регенеративная способность убываетъ.

Отмѣчу еще одно характерное отличіе между взро-

слой *Phoronis* и ея личинкой. Регенерація *Phoronis* происходитъ тѣмъ способомъ, который наблюдался большею частью у всѣхъ остальныхъ животныхъ и который Дришъ (26) возводитъ въ общій законъ; именно, сперва закладывается зачатокъ изъ недифференцированнаго клѣточнаго матеріала, потомъ онъ выростаетъ, и обыкновенно апикальныя части обособляются въ немъ раньше, чѣмъ проксимальныя. У *Actinotrocha*, однако, при регенераціи мы имѣемъ дѣло съ обыкновеннымъ ростомъ органовъ. Сначала возстановляется нормальная форма тѣла, затѣмъ выростаетъ и прорывается наружу кишечникъ, и лишь послѣ того, какъ *Actinotrocha* получитъ нормальное строеніе, образуется самый апикальный органъ—анальный мерцательный шнуръ. Передняя часть тѣла возстановляется въ подобной же послѣдовательности: прежде всего стѣнка тѣла; потомъ, когда уже возстановлена нормальная форма за исключеніемъ головной лопасти, образуется кольцо щупалецъ. Самые апикальные органы — *stomodaeum* и головная лопасть,—вѣроятно, возникаютъ еще позже. Особенность такого хода регенераціи бросается въ глаза, если мы вспомнимъ *Polychaeta*, у которыхъ раньше всего появляются анальные усики, а потомъ промежуточныя образованія между регенерирующимъ концомъ тѣла и старой частью его. Причины этого принципіальнаго различія въ ходѣ регенераціи взрослаго животнаго и его личинки я не умѣю себѣ объяснить.

Нервная система. Хотя я не могъ прослѣдить регенерацію головной лопасти и теменной пластинки, но изслѣдованіе нормальнаго ганглія личинки привело меня къ воззрѣнію, противорѣчащему взглядамъ другихъ авторовъ на природу этого ганглія, но согласующемуся хорошо съ добытыми мною данными по регенераціи его у *Phoronis*.

Нервная система *Actinotracha* была уже не разъ описана, подробнѣе всего Мастерманомъ. Существованіе указанныхъ имъ продольныхъ нервовъ, воротниковаго нерва и т. д., которые всѣ, по его мнѣнію, соотвѣтствовали бы подобнымъ же образованіямъ у *Balanoglossus*, не подтвердилось. Всего этого я не буду касаться, такъ какъ я только попутно изслѣдовалъ

нормальную *Actinotrocha*. Но не могу не остановиться на одномъ наблюденіи, могущемъ примирить противорѣчивыя мнѣнія относительно природы спинного нервнаго центра *Actinotrocha*. Какъ извѣстно, Мастерманъ нашелъ у нея спинной нервный центръ при основаніи головной лопасти,— центръ, обнаруживающій ясное впяченіе, которое упомянутый авторъ называетъ невропоромъ. Впослѣдствіи Уилли возсталъ противъ такого толкованія и самъ Мастерманъ отъ него отказался. Сели-Лонгшанъ и Икеда разсматриваютъ это впяченіе какъ искусственный продуктъ. Я наблюдалъ, что у *Phoronis* при регенераціи центральнаго ганглія образуется впяченіе и приписалъ этому обстоятельству извѣстное филогенетическое значеніе (см. IV главу). При изученіи на разрѣзахъ личинокъ, начинающихъ метаморфозъ, вопросъ о нормальномъ развитіи ганглія предсталъ передо мной въ новомъ свѣтѣ.

На сагиттальныхъ разрѣзахъ черезъ личинокъ, начинающихъ метаморфозъ, въ области головной лопасти видны слѣдующіе нервные центры. На вершинѣ головной лопасти имѣются удлиненныя эпителіальныя клѣтки, представляющія незадолго до метаморфоза въ своей совокупности конусъ (рис. 5, 6 SO, Sz), подъ которымъ находится скопленіе нервнаго вещества (рис. 6. SN). Гангліозныхъ клѣтокъ здѣсь нѣтъ. Этотъ органъ уже былъ описанъ Сели-Лонгшаномъ и Икедой, и оба независимо другъ отъ друга признали за нимъ значеніе органа чувствъ. Я совершенно согласенъ съ этимъ толкованіемъ, особенно въ виду того, что подъ эпителіемъ нѣтъ гангліозныхъ клѣтокъ. Самъ эпителій, вѣроятно, состоитъ изъ чувствительныхъ клѣтокъ, а скопленіе нервнаго вещества подъ нимъ — изъ нервныхъ волоконъ, отходящихъ, очевидно, отъ его клѣтокъ. Къ этому органу чувствъ подходятъ нервныя волокна отъ ганглія (g. I рис. 5, 6, 7), описаннаго уже Мастерманомъ, Сели-Лонгшаномъ и Икедой подъ названіемъ спинного ганглія. Послѣдній построенъ по типу подобныхъ же гангліевъ безпозвоночныхъ; центральная часть его состоитъ изъ волокнистаго вещества (g. I, рис. 5 — 7),

а на периферіи его лежатъ въ этомъ веществѣ гангліозныя клѣтки (gz, рис. 6, 7). Ганглій очевидно снабжаетъ нервами (SN) лежащій передъ нимъ органъ чувствъ и представляетъ, вѣроятно, перцепирующій центръ этого органа. Я считаю его гомологичнымъ теменной пластинкѣ трохофоры по положенію*). Таково строеніе спинной нервной системы незадолго до метаморфоза. Къ этому времени непосредственно позади ганглія образуется впяченіе, которое даже увлекаетъ ганглій за собой (g II рис. 5, 6, 7). Это впяченіе описывалось какъ составная часть ганглія (Мастерманъ) или какъ независимое отъ него образованіе, вызванное загибаніемъ головной лопасти (Икеда, Сели-Лонгшанъ). Сначала оно еще не обнаруживаетъ нервнаго вещества (рис. 5). Затѣмъ нѣкоторыя эпителіальныя клѣтки перемѣщаются ближе къ поверхности впяченія и округляются (gz, рис. 6); онѣ превращаются въ гангліозныя, а остающіяся въ эпителіи—въ клѣтки глiи. На поверхности впяченія развивается волокнистое нервное вещество. Строеніе этого впяченнаго ганглія — типичное для нервной бороздки: нервныя клѣтки лежатъ въ центрѣ, а кругомъ волокнистое нервное вещество, при чемъ на передней стѣнкѣ впяченія его образуется больше, чѣмъ на задней. Незадолго до метаморфоза апикальный ганглій плотно прижатъ къ передней стѣнкѣ впяченія, но не трудно убѣдиться, что онъ не имѣетъ ничего общаго съ инвагинаціоннымъ гангліемъ и не находится съ нимъ въ генетической связи. Близость обоихъ гангліевъ дала поводъ разсматривать ихъ какъ одно цѣлое. Наконецъ и то обстоятельство мѣшало вѣрному пониманію отношеній, что инвагинаціонный ганглій сперва представляетъ простое эпителіальное впяченіе, а гистологическая дифференцировка обнаруживается въ немъ значительно позже. Я только потому понялъ истинную природу этого впяченія, что видѣлъ до мельчайшихъ деталей тотъ же самый процессъ

*) Относительно моего воззрѣнія на теменную пластинку сравни стр. 17.

развитія его при регенераціи *Phoronis*; но здѣсь нѣтъ апикальнаго ганглія. Я думаю, что онъ исчезаетъ во время метаморфоза. Инвагинаціонный ганглій, о природѣ котораго я говорилъ уже на стр. 73, принадлежитъ исключительно взрослой *Phoronis* и отсутствуетъ у *Actinotrocha*. Высказанное мною воззрѣніе, что только взрослая *Phoronis*, но не *Actinotrocha*, сравнима съ *Enteropneusta*, находитъ себѣ въ этомъ новое подтвержденіе. На этомъ примѣрѣ мы видимъ, насколько изслѣдованіе регенеративныхъ органогенезовъ въ состояніи разъяснить спорные вопросы эмбріологіи. Если принять вмѣстѣ съ Мастерманомъ, Сели-Лонгшаномъ и Икедой, что это впяченіе дѣйствительно случайное, то трудно понять, почему эта случайность повторяется при регенераціи Phoronis, гдѣ условія совершенно иныя и гдѣ нѣтъ головной лопасти, которая могла бы своимъ заворотомъ вызвать данное явленіе. Идентичность обоихъ образованій не позволяетъ сомнѣваться, что инвагинаціонный ганглій не сбрасывается при метаморфозѣ, вопреки предположенію Икеды.

Кишечникъ. Какъ было упомянуто, я не могъ дождаться регенераціи пищевода, т. е. образованія *stomodaeum*. У личинокъ, регенерирующихъ переднюю половину тѣла, въ этомъ обнаруживается отличіе отъ взрослой *Phoronis*. Между тѣмъ какъ у послѣдней регенерація часто почти начинается съ образованія *stomodaeum*, т. е. самаго апикальнаго органа, регенерація передней половины тѣла у личинки происходитъ въ обратномъ направленіи снизу вверхъ, и самые апикальные органы возникаютъ позже всѣхъ.

Вскорѣ послѣ перерѣзки сростаются края раны кишечника (рис. 8 d.). Дальнѣйшій ростъ его впередъ происходитъ весьма медленно; между тѣмъ какъ эпителій стѣнки тѣла сильно разростается, слѣпой передній конецъ кишечника еще долго обозначаетъ уровень произведеннаго разрѣза (рис. 8). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ метазома выпячивается ранѣе, чѣмъ начнется образованіе *stomodaeum*, даже раньше, чѣмъ успѣетъ обозначиться то мѣсто, отъ котораго должна произойти регенерація пищевода.

Впяченія задней кишки вовсе не образуется, и у личинокъ, регенерирующихъ задній конецъ тѣла, мы видимъ тотъ же процессъ, какъ при регенераціи *Phoronis*. Перерѣзанная средняя кишка замыкается и наростаетъ своимъ слѣпымъ концомъ, пока не достигнетъ задняго конца тѣла и не прорвется наружу (рис. 9); такимъ образомъ, регенерація личинки доказываетъ, что заднюю кишку въ сущности было бы правильнѣе называть тонкой кишкой, такъ какъ она чисто энтодермическаго происхожденія. Мы не видимъ ни малѣйшаго признака впячиванія эктодермы. Если мы сравнимъ теперь ходъ регенераціи у личинки и у взрослой формы, то замѣтимъ разницу лишь въ порядкѣ появленія органовъ. Тогда какъ у *Phoronis* тонкая кишка прорывается весьма поздно, послѣ того какъ заложатся всѣ другіе органы, а передняя кишка, напротивъ, впячивается весьма рано, у оперированныхъ одновременно *Actinotrocha* я не могъ дождаться регенераціи этой послѣдней, между тѣмъ какъ новообразованіе анальнаго отверстія происходило весьма рано. Можетъ быть, это различіе обусловлено тѣмъ, что тонкая кишка вообще ростетъ во время и послѣ метаморфоза, а пищеводъ, передній желудокъ и желудокъ увеличиваются относительно мало; но когда тонкая кишка приближается къ своимъ окончательнымъ размѣрамъ, дальнѣйшій ростъ ея происходитъ весьма медленно. Еще другое обстоятельство заслуживаетъ вниманія. Существуетъ общій законъ, по которому передній конецъ каждаго животнаго регенерируетъ медленнѣе задняго. У *Phoronis*, какъ ротовое отверстіе, такъ и заднепроходное, лежатъ оба въ верхней части тѣла, а у *Actinotrocha* одно лишь ротовое.

Если разрѣзъ проведенъ такъ, что пересѣкаетъ желудокъ, то этотъ послѣдній замыкается, затѣмъ снова прорывается наружу, и въ этомъ случаѣ анальное отверстіе открывается въ желудокъ. Дифференцируется ли позже прилежащая часть его въ тонкую кишку, я не могъ рѣшить.

Послѣ того какъ кишечникъ прорвется наружу, залагается анальное мерцательное кольцо (W. org. рис. 10).

Всегда прорывъ кишечника предшествуетъ регенераціи анальнаго шнура и, можетъ быть, стимулируетъ его появленіе.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ метаморфозъ начинается раньше, чѣмъ анальное кольцо успѣетъ заложиться, но всегда послѣ образованія задняго прохода. Иногда тонкая кишка прорывается наружу послѣ начала метаморфоза.

Еще на одинъ вопросъ, полный глубокаго теоретическаго значенія, наводятъ всѣ эти примѣры прорыванія наружу мѣшковидныхъ органовъ, слѣпо заканчивающихся внутри тѣла, какъ кишечникъ или метазома. Почему прорывается именно опредѣленное мѣсто, а не другое, почему это мѣсто, а не другое, превращается въ ротъ или задній проходъ? При регенераціи аннелидъ или взрослой *Phoronis* не возникаетъ такого вопроса, такъ какъ въ этихъ случаяхъ наростающая часть средней кишки, вслѣдствіе хемотоксиса, какъ это привыкли теперь „объяснять", стремится къ эктодермѣ и прорывается наружу тамъ, гдѣ она соприкасается съ эктодермой. У *Actinotrocha* регенерація совершаетъ интересный опытъ. Кишечникъ довольно подвиженъ внутри тѣла и при операціи онъ обыкновенно почти цѣликомъ попадалъ въ передній отрѣзокъ животнаго, служившаго для наблюденія. Въ такихъ случаяхъ кишечникъ и въ особенности желудокъ давали иногда извивы, которые прикасались къ эктодермѣ, но приростанія ихъ и прорыва кишечника наружу здѣсь тѣмъ не менѣе не происходило. Слѣдовательно, причина соединенія энтодермическаго эпителія съ эктодермическимъ лежитъ не въ соприкосновеніи обоихъ. Существуетъ нѣчто, чѣмъ отличается эпителій на краяхъ раны кишечника отъ остального, и можно думать, что разрѣзъ сообщаетъ ему какое-то раздраженіе; прорывъ происходитъ только въ томъ случаѣ, если получившій это раздраженіе конецъ кишечника прикладывается къ эктодермѣ. Наружный эпителій, очевидно, не служитъ направляющимъ раздражителемъ по отношенію къ мѣшковиднымъ органамъ; по крайней мѣрѣ метазома прорывается тамъ, гдѣ разростающійся конецъ ея соприкасается съ эктодермой. Слѣдовательно, причину прорыванія мѣшковидныхъ органовъ наружу, судя по опытамъ надъ *Actinotrocha*, нужно видѣть въ ростѣ перерѣзанной части, причемъ эктодерма не направляетъ этого роста.

Иногда кишечникъ очень скоро сростается съ наружнымъ эпителіемъ и сейчасъ же прорывается наружу. Въ одномъ случаѣ, когда разрѣзъ былъ проведенъ черезъ желудокъ, послѣдній тотчасъ сросся со стѣнкой тѣла. Но этотъ процессъ отличался отъ сростанія тонкой кишки съ наружнымъ эпителіемъ тѣмъ, что сопровождался патологическими явленіями.

Анальный мерцательный шнуръ (рис. 17). Фактъ регенераціи анальнаго мерцательнаго шнура — органа отбрасываемаго вслѣдъ за метаморфозомъ, доказываетъ, что провизорные личиночные органы регенерируютъ даже и тогда, когда имъ остается существовать недолго при нормальномъ ходѣ развитія. Этотъ фактъ говоритъ въ пользу того, что регенерація первичная особенность жизни. Регенерація стремится возстановить форму той стадіи, на которой была произведена операція. Но если метаморфозъ въ это время уже наступилъ, то анальный шнуръ болѣе не залагается.

Какъ упомянуто, при регенераціи задней половины тѣла, сначала образуется задній проходъ, а нѣсколько позже анальный мерцательный шнуръ; обратнаго порядка никогда не наблюдается. Поэтому можно было бы думать, что развитіе мерцательнаго органа находится въ причинной связи съ образованіемъ заднепроходнаго отверстія.

Метазома. Метазомой я называю, по примѣру нѣкоторыхъ прежнихъ авторовъ, брюшное впяченіе, которое впослѣдствіи выворачивается обратно наружу и даетъ происхожденіе большой части дефинитивной стѣнки тѣла. Положеніе метазомы внутри тѣла *Actinotrocha* не легко описать, такъ какъ она образуетъ извивы и при сокращеніяхъ тѣла лежитъ различно. Въ общемъ можно установить слѣдующую схему: метазома въ видѣ эктодермическаго впяченія спускается по брюшной сторонѣ назадъ (рис. 11, 12), потомъ, не достигая задняго конца тѣла, огибаетъ сбоку кишечникъ, заворачиваетъ обратно впередъ и опять поднимается вверхъ по спинной сторонѣ.

При перерѣзкѣ личинокъ поперекъ почти всегда наружное отверстіе метазомы и слѣпой конецъ ея остаются въ верхнемъ отрѣзкѣ (рис. 11), нижняя петля метазомы — въ нижнемъ (рис. 12).

Разсмотримъ сначала тотъ случай, когда задній отрѣзокъ регенерируетъ недостающую переднюю часть личинки. Иногда въ этомъ отрѣзкѣ оставалась почти вся метазома вмѣстѣ съ краями ея наружняго отверстія, и тогда ея регенерація становилась ненужной. Если разрѣзъ былъ проведенъ ниже, то подобнымъ же образомъ, какъ у кишечника, отверстія на перерѣзанныхъ концахъ *A* и *B* (рис. 12) замыкались; потомъ *A* прорывался наружу (рис. 14, mts), т. е. края метазомы сростались съ эпителіемъ стѣнки тѣла безъ образовенія въ немъ впячиванія. Конецъ *B* выросталъ нормально дальше.

Послѣ прорыванія метазомы наружу она начинала иногда выворачиваться, т. е. метаморфозъ наступалъ раньше, чѣмъ головная лопасть, пищеводъ и головной ганглій успѣвали регенерировать. Но я не могъ прослѣдить, приводитъ ли такой метаморфозъ къ нормальному концу.

Въ переднихъ отрѣзкахъ личинокъ оставались большею частью мѣсто впячиванія метазомы, кусокъ нисходящаго колѣна ея, а нерѣдко и часть восходящаго. Въ этомъ случаѣ отверстія на концахъ *b* и *c* замыкались (рис. 11), послѣ чего b и c соединялись другъ съ другомъ. Метаморфозъ часто наступалъ раньше, чѣмъ задній проходъ успѣвалъ прорваться и анальный шнуръ — регенерировать.

При регенераціи задняго конца тѣла, процессы возстановленія метазомы совершаются иногда весьма ненормально: конецъ *b* прорывается самостоятельно наружу или сейчасъ же послѣ перерѣзки сростается съ наружнымъ эпителіемъ. Въ этомъ случаѣ конецъ *b* сильно вытягивается и наружный эпителій слѣдуетъ за ростомъ метазомы (рис. 13). Конецъ замыкается и образуетъ мѣшокъ, который уже не достигаетъ больше конца *b* (рис. 13). Затѣмъ изъ личинки выростаетъ длинный полый отростокъ, который на первый взглядъ можно принять за регенератъ задняго конца тѣла. Если такія личинки и живутъ долго, то онѣ всетаки не способны регенерировать; по крайней мѣрѣ я не видѣлъ ни одного шага къ возстановленію нормальной формы. Для этого конецъ *b* (рис. 13) долженъ былъ бы отдѣлиться опять отъ стѣнки тѣла и сро-

тись съ *c*, но связь конца *b* съ наружнымъ эпителіемъ стѣнки тѣла всегда весьма прочна. Мы видимъ, слѣдовательно, что ростъ эпителія стѣнки тѣла можетъ быть стимулированъ ростомъ метазомы, хотя въ нормальныхъ условіяхъ дѣйствуетъ очевидно другой импульсъ. Вообще строеніе метазомы, происхожденіе ея въ видѣ эктодермическаго впяченія, явленія замыканія ея перерѣзанныхъ концовъ и сростанія ихъ съ наружнымъ эпителіемъ и вообще всѣ регенеративные процессы обнаруживаютъ полную аналогію съ подобными же явленіями при регенераціи кишечника червей.

Нефридіи. Строеніе нефридіевъ *Actinotrocha* я изслѣдовалъ лишь на разрѣзахъ. Они имѣютъ интерцеллулярный просвѣтъ. Поперечные разрѣзы (рис. 15) не допускаютъ въ томъ сомнѣній. Колдъуель, открывшій нефридіи *Actinotrocha*, описалъ ихъ какъ каналы, слѣпо заканчивающіеся въ полости тѣла группой экскреторныхъ клѣтокъ. Икеда и Сели-Лонгшанъ подтвердили это наблюденіе. Мастерманъ утверждаетъ, что нефридіи открываются въ полость тѣла воронками. У изслѣдованнаго мною вида они заканчиваются въ группѣ кровяныхъ клѣтокъ надъ діафрагмой (bl. z) и скрыты ими до извѣстной степени, но въ особенности ихъ внутренніе концы. Тѣмъ не менѣе на нѣкоторыхъ препаратахъ вполнѣ ясно можно видѣть, что мнѣніе Мастермана ошибочно и что нефридіи дѣйствительно заканчиваются пучкомъ удлиненныхъ клѣтокъ.

Развитіе нефридіевъ изслѣдовано полнѣе всего Икедой. По его наблюденіямъ, они возникаютъ довольно рано въ видѣ непарнаго эктодермическаго впяченія на брюшной сторонѣ. Это впяченіе расщепляется сначала вилообразно на двѣ вѣтви и затѣмъ разростается въ два канала, которые впослѣдствіи открываются независимо другъ отъ друга наружу.

На личинкахъ, регенерирующихъ переднюю часть тѣла, я хорошо могъ прослѣдить процессъ возстановленія нефридіевъ. И здѣсь появляются эктодермическія впяченія (nph., рис. 16, 21), но они съ самаго начала парны и раздѣлены метазомой. Послѣдняя въ эмбріональномъ развитіи появляется гораздо позже, чѣмъ нефридіи; при регенераціи она образуется

раньше нефридіевъ и съ самого начала отдѣляетъ другъ отъ друга обѣ половины нефридіальнаго зачатка. Этотъ послѣдній состоитъ изъ пары эктодермическихъ впяченій, которыя ростутъ вверхъ къ діафрагмѣ, прободаютъ ее и заканчиваются въ воротниковой полости *Actinotrocha* среди кровяныхъ тѣлецъ, регенерировавшихъ ранѣе. До этой стадіи нефридіальныя трубки еще кончаются слѣпо и выстланы однообразнымъ эпителіемъ. Впослѣдствіи нѣкоторыя клѣтки, какъ кажется, измѣняютъ свою форму и превращаются въ экскреторныя. На этомъ я, впрочемъ, не могу особенно настаивать. Исключительность такого процесса наводитъ на сомнѣнія, а объектъ представляетъ много техническихъ трудностей. Допустимо и то предположеніе, что клѣтки на внутреннемъ концѣ нефридіальныхъ трубокъ разъединяются и замѣщаются мезодермическими. Какъ бы то ни было, во всякомъ случаѣ нефридіи отъ устья до экскреторныхъ клѣтокъ эктодермическаго происхожденія, какъ и при эмбріональномъ развитіи, по описанію Икеды. Слѣдовательно, регинеративный процессъ, если исключить парность происхожденія нефридіевъ, соотвѣтствуетъ эмбріональному. Короткій сначала нефридіальный каналъ потомъ выростаетъ; при этомъ устье нефридіевъ, лежащее первоначально непосредственно подъ діафрагмой, спускается ниже.

Къ несчастію, намъ совершенно неизвѣстна судьба личиночныхъ нефридіевъ во время метаморфоза. По Колдъуелю они превращаются непосредственно въ дефинитивные, и къ этому мнѣнію, повидимому, присоединяются Сели-Лонгшанъ и Икеда. По Сели-Лонгшану, каждый каналъ получаетъ воронкообразное отверстіе, открывающееся въ заднюю полость тѣла. Но никто не прослѣдилъ подробно превращенія выдѣлительныхъ органовъ. Мы видѣли, что при регенераціи взрослой *Phoronis*, нефридіи происходятъ цѣликомъ изъ мезодермы въ самомъ перитонеумѣ и, только вполнѣ сформировавшись, прорываются наружу. Способъ регенераціи нефридіевъ личинки, если можно такъ выразиться, обратный. Они происходятъ изъ эктодермы и ростутъ по направленію внутрь тѣла. Судя по характеру регенераціи, оба образо-

ванія не имѣютъ ничего общаго; къ тому же и строеніе ихъ совершенно различно. Во всякомъ случаѣ, у личинки мы имѣемъ дѣло съ настоящими протонефридіями, у взрослой формы—съ воронкообразными метанефридіями. Вопросъ объ ихъ отношеніяхъ другъ къ другу при нормальномъ развитіи представляетъ большой интересъ. Весьма сомнительно, чтобы при метаморфозѣ происходило простое отбрасываніе экскреторныхъ клѣтокъ и разрушеніе части, лежащей въ воротниковой полости, какъ это предполагаютъ Колдъуель и Икеда. Совершенно различный ходъ регенераціи указываетъ на то, что нефридіи *Actinotrocha* и нефридіи взрослаго животнаго не имѣютъ ничего общаго, кромѣ мѣстоположенія.

Кровяныя клѣтки. *Actinotrocha branchiata* имѣетъ съ каждой стороны по одному скопленію кровяныхъ клѣтокъ, сгруппированныхъ вокругъ внутренняго конца нефридіевъ на днѣ первичной воротниковой полости.

У всѣхъ личинокъ, регенерировавшихъ ту часть тѣла, въ которой нормально находятся упомянутыя группы кровяныхъ клѣтокъ, мы ихъ встрѣчаемъ опять, но первоначально еще въ незначительномъ числѣ (bl. z. рис. 16). Онѣ лежатъ между висцеральной стѣнкой дефинитивной воротниковой полости (kr. H. II рис. 21) и нефридіями; такія молодыя кровяныя клѣтки, еще не достигаютъ окончательныхъ размѣровъ и не имѣютъ характернаго вида „*pinkish spheres*“. Несмотря на вниманіе, посвященное этому вопросу, я не могъ рѣшить, происходятъ ли кровяныя клѣтки изъ целотелія дефинитивной воротниковой полости или изъ „мезенхимы“, какъ можно было бы назвать клѣтки, лежащія въ первичной воротниковой полости. Кровяныя клѣтки появляются какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ впослѣдствіи лежатъ упомянутыя характерныя скопленія ихъ, и безусловно происходятъ не отъ ранѣе образовавшихся свободныхъ первичныхъ кровяныхъ клѣтокъ; послѣднія, по Икеда, появляются уже у личинки съ четырьмя щупальцами и представляютъ будто бы материнскія клѣтки всѣхъ кровяныхъ тѣлецъ. Кори описалъ у взрослой *Phoronis* образованіе кровяныхъ тѣлецъ внутри кровеносныхъ сосудовъ изъ клѣтокъ ихъ стѣнокъ. Возможно, что кровяныя клѣтки проис-

ходятъ и изъ источниковъ, указанныхъ Икеда и Кори; вѣдь у позвоночныхъ красныя кровяныя тѣльца возникаютъ въ различныхъ мѣстахъ; но во всякомъ случаѣ упомянутыя скопленія кровяныхъ клѣтокъ имѣютъ другой источникъ образованія.

Щупальца. Щупальца личинки возникаютъ, по Рулю, въ эмбріональномъ развитіи въ такой послѣдовательности, что сперва залагаются брюшныя срединныя, потомъ слѣдующія за ними по направленію къ спинной сторонѣ и т. д. Совершенно въ томъ же порядкѣ развиваются щупальца при регенераціи передней половины тѣла *Actinotrocha*, какъ это доказываютъ рис. 3 и 4; между тѣмъ какъ переднія щупальца выросли довольно значительно, лежащія далѣе назадъ еще только залагаются.

Дефинитивныя щупальца (t II, рис. 17) обыкновенно регенерировали раньше, чѣмъ личиночныя (t I) успѣвали достичь нормальныхъ для данной стадіи размѣровъ. Они появляются подъ личиночными щупальцами такъ же, какъ въ эмбріональномъ развитіи, по описаніямъ Икеды, Сели-Лонгшана и др. Дефинитивныя щупальца взрослаго животнаго возникаютъ при регенераціи подъ діафрагмой, и въ полость ихъ вдается по выпяченію стѣнки дефинитивной воротниковой полости (kr. H, II, рис. 17). И здѣсь регенерація идетъ параллельно эмбріональному развитію.

Полость тѣла. У личинокъ, успѣвшихъ въ извѣстной мѣрѣ возстановить недостающую переднюю часть тѣла, мы видимъ, что уже образовалась первичная воротниковая полость (рис. 8); мѣстами она даже замкнута наверху и надъ ней начинаетъ залагаться полость головной лопасти.

Наблюденія надъ развитіемъ *Actinotrocha* привели Сели-Лонгшана и Икеду, независимо другъ отъ друга, къ тому мнѣнію, что у личинки полости надъ діафрагмой не могутъ считаться целомическими и что только полость подъ діафрагмой представляетъ вторичную полость тѣла. Но тутъ встрѣчается одно затрудненіе. У *Actinotrocha* нѣтъ рѣзкаго различія между клѣтками мезенхимы и целотеліемъ по ихъ происхожденію; эпителіальная выстилка тѣхъ полостей, кото-

рыя подъ діафрагмой занимаютъ всю заднюю половину тѣла личинки, возникаетъ изъ свободно группирующихся клѣтокъ. Я вполнѣ присоединяюсь къ мнѣнію Сели-Лонгшана и Икеды относительно значенія полостей тѣла актинотрохи. Полость надъ діафрагмой я поэтому называю первичной воротниковой полостью, вопреки мнѣнію Мастермана, который ее считалъ целомической, равно какъ и полость головной лопасти. Икеда замѣтилъ у личинокъ, приближающихся къ метаморфозу, что по бокамъ срединной плоскости надъ діафрагмой образуются двѣ полости; онѣ расширяются постепенно, обростаютъ и вытѣсняютъ первичную воротниковую полость, которая превращается въ кольцевой сосудъ воротниковой и щупальцевой полости взрослой *Phoronis*.

Мнѣ удалось прослѣдить развитіе дефинитивной воротниковой полости у личинокъ, регенерирующихъ передній конецъ тѣла. Параллельно я изслѣдовалъ эмбріональное происхожденіе той же полости у нормально развивающейся личинки. Регенерація здѣсь точно слѣдуетъ эмбріональному процессу. Во всемъ я могу подтвердить наблюденія Икеды. Но этотъ авторъ ничего не говоритъ о возникновеніи двухъ маленькихъ полостей, образующихъ дефинитивную полость воротника (Kr. H. II рис. 14, 16—21). На нѣкоторыхъ препаратахъ я убѣдился, что справа и слѣва отъ брюшной срединной линіи въ первичную воротниковую полость проникаетъ по совершенно плоскому целомическому выступу задней полости тѣла (рис. 18). Эти выступы потомъ расширяются въ поперечномъ направленіи и ростутъ по периферіи (рис. 19); они окружаютъ первичную воротниковую полость, какъ бы муфтой, и вытѣсняютъ ее. Слѣдовательно, воротниковый целомъ регенерируетъ изъ целома туловища такъ же, какъ онъ образуется при эмбріональномъ развитіи.

Мнѣ не удалось наблюдать, регенерируютъ ли целомическія полости изъ передняго отрѣзка личинки, если вполнѣ удалить туловищный целомъ; передній отрѣзокъ личинки, перерѣзанной такъ высоко, всегда умиралъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда не весь целомъ былъ удаленъ, въ регенератѣ задняго отдѣла тѣла личинки возстановлялись целомическія полости и разростались

нормально дальше вмѣстѣ съ эпителіемъ стѣнки тѣла, кишечникомъ и т. д.

Способъ регенераціи полости тѣла подтверждаетъ, слѣдовательно, мнѣніе, что изъ трехъ целомическихъ сегментовъ, которые Мастерманъ приписываетъ *Actinotrocha*, лишь одинъ задній дѣйствительно представляетъ вторичную полость тѣла. Предшествующая ему воротниковая полость возникаетъ какъ выступъ туловищнаго целома, а полость эпистома, въ свою очередь, является выступомъ воротниковаго целома. Такимъ образомъ, только взрослая *Phoronis* получаетъ тотъ трехчленистый типъ строенія, который Мастерманъ думалъ найти у *Actinotrocha*.

Кровеносная система. Я наблюдалъ регенерацію кольцевого сосуда и убѣдился, что онъ образуется такъ же, какъ это описалъ Икеда для эмбріональнаго развитія. Кольцевой сосудъ является остаткомъ первичной воротниковой полости. Уже это указываетъ, что первичная воротниковая полость *Actinotrocha* не целомъ, но остатокъ бластоцеля. Эта полость постепенно вытѣсняется разростающеюся дефинитивной воротниковой полостью. Я видѣлъ также спинной сосудъ у личинокъ, регенерирующихъ передній конецъ тѣла, но не могъ составить себѣ яснаго представленія, какимъ образомъ возникаетъ этотъ сосудъ, отчасти потому, что я имѣлъ въ своемъ распоряженіи слишкомъ мало поперечныхъ разрѣзовъ, нужныхъ для этой цѣли. При метаморфозѣ отношенія усложняются, но этотъ вопросъ я не изслѣдовалъ.

Меня особенно заинтересовало то обстоятельство, что у взрослой *Phoronis* регенерація кровеносной системы въ верхнемъ отдѣлѣ тѣла происходитъ совершенно иначе, чѣмъ у личинки. У *Phoronis* кольцевой сосудъ регенерируетъ благодаря активному росту оставшихся сосудовъ; у *Actinotrocha* онъ происходитъ пассивно, вслѣдствіе выростанія целомической полости. Въ первомъ случаѣ кольцевой сосудъ выростаетъ изъ вѣтвей бокового, во второмъ послѣдній сосудъ возникаетъ гораздо позже (Икеда). Отсюда видно, что регенерація одного и того же органа можетъ протекать совершенно различно, смотря по тому, удаляемъ ли мы этотъ органъ на

молодой стадіи развитія или у взрослой формы. Такимъ образомъ открываются типичныя морфогенетическія отличія не только между регенераціей и эмбріональнымъ развитіемъ, но и между процессами регенераціи одного и того же органа, если стадіи развитія, на которыхъ была произведена операція, были различны. Это обстоятельство увеличиваетъ число возможныхъ способовъ развитія. Такъ какъ взрослое животное отбрасываетъ часто головку произвольно, то мы можемъ считать свойственный ему способъ регенераціи кровеносной системы пріобрѣтеніемъ вторичнаго характера; напротивъ, способъ регенераціи ея у *Actinotrocha*, соотвѣтствующій эмбріональному развитію, слѣдуетъ считать первичнымъ.

Морфологическое значеніе Actinotrocha.

Въ четвертой главѣ я старался доказать, что признаки *Enteropneusta*, которые Мастерманъ будто бы нашелъ у *Actinotrocha*, не свойствены послѣдней, но выражены у взрослой формы—*Phoronis*. Въ развитіи *Phoronis* большинство органовъ представлено двояко, сперва личиночными, потомъ дефинитивными органами взрослаго животнаго. Сначала развиваются провизорные органы — ганглій, полости воротника и головной лопасти, щупальца и протонефридіи,—которые впослѣдствіи, во время метаморфоза, замѣщаются всѣ соотвѣтственными дефинитивными органами. Я уже указалъ въ IV главѣ, что рядъ дефинитивныхъ органовъ, какъ полости тѣла, нефридіи и ганглій, имѣетъ тотъ же характеръ, что у *Enteropneusta*. Какъ же смотрѣть на провизорные органы и каково значеніе *Actinotrocha*? Если мы отнимемъ у нея всѣ дефинитивныя образованія, мы получимъ личинку, обладающую первичной полостью тѣла, одной парой терминальныхъ целомическихъ мѣшковъ, протонефридіями и теменной пластинкой съ органомъ чувствъ, т. е. типичную *Trochophora*. Что полости тѣла первичны, достаточно доказано Икедой, Сели-Лонгшаномъ и моими наблюденіями. Теменному ганглію съ органомъ чувствъ никто, вѣроятно, не откажетъ въ гомологіи съ теменной пла-

стинкой *Trochophora*. Протонефридіи трохофоры аннелидъ, правда, мезодермическаго происхожденія, а у Actinotrocha эктодермическаго, но у *Gasteropoda* они имѣютъ эктодермическую часть различной длины, а у *Pulmonata* они цѣликомъ эктодермичны (за исключеніемъ, можетъ быть, внутренняго конца). Если считать легочныхъ моллюсковъ наиболѣе первичными формами среди *Gasteropoda*, какъ это въ новѣйшее время дѣлаетъ Симротъ (136), то и эктодермическое происхожденіе нефридіевъ нужно признать первичнымъ. Еще одно затрудненіе представляется при сравненіи выдѣлительныхъ органовъ *Actinotrocha* съ головными почками трохофоры; послѣднія интрацеллулярны, тогда какъ протонефридіи *Actinotrocha* безусловно интерцеллулярны. Но сама трохофора является повтореніемъ стадіи *Plathelmintes* (см. первую главу), а среди нихъ у немертинъ нефридіи безусловно интерцеллулярны (Бюргеръ) и также, вѣроятно, у планарій, у которыхъ они возникаютъ, повидимому, изъ эктодермы; такъ, по крайней мѣрѣ, описываетъ это Лангъ для *Polyclada*. Такимъ образомъ, мы опять возвращаемся къ воззрѣнію Гатчека на *Actinotrocha*, какъ на типичную трохофору.

У *Actinotrocha* постепенно появляются въ теченіе развитія особенности, свойственныя взрослой *Phoronis*: дефинитивный ганглій, дефинитивная воротниковая полость и кровеносная система. Чтобы получить вѣрное представленіе о морфологическомъ значеніи *Actinotrocha*, нужно не принимать въ соображеніе этихъ вторичныхъ признаковъ; ихъ нельзя считать принадлежностью личиночной формы, какъ это дѣлаетъ Мастерманъ.

Отношенія во времени между развитіемъ личинки и регенераціей ея частей.

Если бы развитіе не могло останавливаться на время и неизбѣжно должно было бы продолжаться непрерывно съ равномѣрной скоростью, то регенерація должна была бы идти скорѣе чѣмъ нормальное развитіе для того, чтобы зародышъ могъ достичь нормальнаго строенія; иначе, регенератъ всегда

отставалъ бы отъ развитія другихъ органовъ, и попытка къ регуляціи была бы во всѣхъ случаяхъ неудачной. Въ дѣйствительности для личиночныхъ формъ, въ томъ числѣ и *Actinotrocha*, характерно, что онѣ могутъ останавливаться на извѣстныхъ стадіяхъ болѣе или менѣе продолжительное время. Вслѣдствіе этого, регенерація перерѣзанной личинки, если только операція была произведена не на слишкомъ поздней стадіи, можетъ, вѣроятно, привести къ нормальной личиночной и нормальной конечной формамъ. Это и удавалось мнѣ получить съ личинками, регенерировавшими заднюю половину тѣла. Напротивъ, передняя часть тѣла *Actinotrocha*, въ особенности головная лопасть, возстановляется очень медленно, и я никогда не получалъ вполнѣ регенерировавшихъ личинокъ. Тѣмъ не менѣе можно думать, что такія личинки, не возстановившія головной лопасти, могли бы достичь нормальной конечной стадіи, такъ какъ головная лопасть, во всякомъ случаѣ, отбрасывается при метаморфозѣ. Возможно также, что личинка потому никогда не успѣваетъ регенерировать головную лопасть, что метаморфозъ всегда наступаетъ раньше этого.

Очень часто случается, что регенерирующій органъ отстаетъ въ своемъ развитіи отъ той стадіи, которой въ это время достигла личинка. Метаморфозъ также часто наступаетъ раньше, чѣмъ регенерирующій органъ получитъ нормальную для данной стадіи форму. Если къ этому времени развитіе недостающей части мало подвинется впередъ, то получаются уродливыя формы, которыя наврядъ ли могутъ приблизиться къ нормальному типу и едва ли жизнеспособны; таковы, напр., формы, которыя послѣ метаморфоза имѣютъ лишь нисходящее или восходящее колѣно кишки. Другимъ формамъ недостаетъ задняго прохода, *stomodaeum* недоставало всегда, также провизорнаго ганглія. Насколько такія личинки способны регенерировать, можетъ показать лишь подробное изученіе большого матеріала. Всѣ эти уродства доказываютъ, что регенерація стремится возстановить недостающій органъ, независимо отъ того, успѣетъ ли онъ достичь полнаго развитія до начала метаморфоза и нуженъ ли онъ еще вообще. Поэтому всѣ провизорные органы—протонефридіи, анальный мерцатель-

ный шнуръ и др.—начинаютъ регенерировать, несмотря на то, что личинка уже готовится къ метаморфозу; послѣднее выражается въ томъ, что появляется апикальный органъ чувствъ, метазома начинаетъ выворачиваться, залагаются кровеносные сосуды, дефинитивная воротниковая полость расширяется и развиваются дефинитивныя щупальца. Основываясь на этомъ, мы можемъ утверждать, что при регенераціи *Actinotrocha* отдѣльные органы совершенно самостоятельны и не подчинены общему ходу развитія личинки.

На примѣрѣ *Actinotrocha* ясно подтверждается законъ, что регенерація стремится достичь той стадіи, на которой было получено поврежденіе. Она не выходитъ за предѣлы этой стадіи, но и не останавливается на предыдущихъ. Это рѣзко выступаетъ у личинки, которая готовится къ метаморфозу; она всетаки начинаетъ регенерировать свои первичные органы, несмотря на то, что однимъ моментомъ позже, вслѣдъ за метаморфозомъ, тѣ же части ея произвели бы уже вторичные, или дефинитивные, органы. Этотъ фактъ доказываетъ также, что не первичные органы (протонефридіи, первичный ганглій и т. д.) вызываютъ образованіе дефинитивныхъ, какъ можно было бы предполагать, основываясь на томъ, что послѣдніе возникаютъ на мѣстѣ первыхъ; дефинитивные органы могутъ при регенераціи образоваться непосредственно, безъ того, чтобы первичные органы предварительно возстановлялись.

Различія въ регенераціи личинки и зрѣлой формы.

Если мы сравнимъ регенеративные органогенетическіе процессы у взрослой *Phoronis* и у *Actinotrocha*, то увидимъ рядъ различій. Во первыхъ, неодинаковъ самый ходъ регенераціи, хотя бы для одного органа — кровеносной системы. Во вторыхъ, различна скорость возстановленія; именно, *Actinotrocha* для полной регенераціи требуетъ по крайней мѣрѣ въ пять разъ больше времени, чѣмъ *Phoronis*, — фактъ, трудно согласующійся съ правиломъ, по которому способность къ регенераціи сильнѣе всего на молодыхъ стадіяхъ и умень-

шается съ возрастомъ. Третье различіе касается послѣдовательности процессовъ. Мы видѣли, напримѣръ, что у *Phoronis* нефридіи регенерируютъ позже большинства органовъ; у *Actinotrocha*, напротивъ, они регенерируютъ рано. Но это неодинаковые органы. Задній проходъ возстановляется у личинки сравнительно рано, тогда какъ у взрослаго животнаго этимъ регенерація заканчивается. Въ четвертыхъ, регенерація личинки представляетъ процессъ постепеннаго возстановленія, начиная отъ мѣста поврежденія, у *Phoronis* же это дифференцировка, начинающаяся на дистальномъ концѣ регенерата и продолжающаяся въ проксимальномъ направленіи. Регенерація представляетъ, слѣдовательно, столько различій у *Actinotrocha* и *Phoronis*, какъ будто личинка и взрослая форма два совершенно различныхъ вида, не имѣющіе ничего общаго.

Глава VI.

Общіе выводы.

Первичность явленій регенераціи.

Приверженцы всемогущества естественнаго отбора, въ томъ числѣ Вейсманъ, стараются доказать, что явленія регенераціи и вообще регуляціи представляютъ результатъ приспособленія и пріобрѣтены независимо въ различныхъ группахъ. Вейсманъ высказывался долгое время уклончиво, но, наконецъ, въ послѣднемъ своемъ сочиненіи (146) поставилъ вопросъ ребромъ: „*In der That! wenn wirklich der Körper im Stande wäre, auch solche Theile, die im Naturzustande niemals verletzt werden, nach künstlicher Verletzung wieder zu ersetzen, und zwar in der schönsten und zweckmässigsten Weise, denn bliebe nichts übrig, als mindestens doch das Regenerationsvermögen für eine Grundkraft der lebenden Wesen zu halten, und sich vorzustellen, dass der Organismus ähnlich einem Krystall sich stets wieder ergänzt, wenn er irgendwo verletzt wurde. Es fragt sich nur, ob dem so ist*“.

Въ 1898 году я доказалъ, что ноги пауковъ регенерируютъ, будучи перерѣзаны и между двумя сочлененіями, напр., по серединѣ *tibia* или *tarsus*, т. е. въ такихъ мѣстахъ, которыя никоимъ образомъ не могли быть предназначены естественнымъ отборомъ къ новообразованію конечностей. Не зная моей работы, Пржибрамъ доказалъ затѣмъ то же для ракообразныхъ. Трудно предполагать, чтобы способность регенерировать ножку между двумя сочлененіями выработалась въ типѣ членистоногихъ, и весьма вѣроятно, что эту способность нужно отнести на счетъ первичныхъ свойствъ живой

латеріи. Способность регенераціи у такихъ формъ, какъ одиночныя асцидіи, которымъ, вѣроятно, рѣдко приходится претерпѣвать значительныя поврежденія, также не объясняется принципомъ отбора. Регенерація внутреннихъ органовъ у позвоночныхъ, которую Вейсманъ отвергалъ, теперь стоитъ внѣ сомнѣнія. Ссылки Вейсмана на цѣлый рядъ не регенерирующихъ органовъ, мнѣ кажется, не говоритъ въ его пользу; тотъ фактъ, что не все регенерируетъ, былъ извѣстенъ уже Спаланцани и ничего не доказываетъ ни въ пользу отбора, ни противъ него. Наконецъ, съ точки зрѣнія Вейсмана, регенерація яйца и личинки совершенно не понятны. Мы видѣли, насколько правильно, напр., совершается регенерація *Actinotrocha*, но эта регенерація не носитъ характера приспособленія, а совершается въ каждомъ органѣ самостоятельно, безъ отношенія къ цѣлому и къ конечному результату.

Морганъ приводитъ рядъ случаевъ, противорѣчащихъ воззрѣнію Вейсмана; особенно замѣчательна изслѣдованная имъ латеральная регенерація *Lumbriculus*; въ природѣ боковыя пораненія длиннаго тоненькаго тѣла червя едва ли являются обычными. Регенерація животныхъ, хорошо защищенныхъ, какъ сидящая въ трубкахъ *Sabellidae* и *Phoronis*, также говоритъ въ пользу первичности регенеративной способности.

Морганъ приводитъ еще одно соображеніе. У животныхъ, обладающихъ способностью регенерировать органы, часто подвергающіеся поврежденіямъ, эта способность распространяется и на другія части тѣла, не подверженныя поврежденіямъ; это также трудно объяснить однимъ лишь приспособленіемъ.

Не только это соображеніе говоритъ противъ происхожденія регенераціи путемъ естественнаго отбора, но и нецѣлесообразность нѣкоторыхъ регенеративныхъ явленій. Такъ А. П. Ивановъ сообщилъ мнѣ, что у *Rhynchelmis* регенерація можетъ исходить и изъ половыхъ сегментовъ, но въ такомъ случаѣ регенерируютъ однѣ только эктодермическія и энтодермическія части, а мезодермическія не возстановляются. Такой процессъ, конечно, не можетъ привести къ нормальной формѣ. Въ другихъ случаяхъ регенеративная спо-

собность отсутствуетъ въ нѣкоторыхъ частяхъ тѣла, при чемъ утрата ея не можетъ быть объяснена неповреждаемостью этихъ частей. Почему способность регенерировать передній конецъ тѣла обыкновенно ограничивается у *Lumbricidae* опредѣленными сегментами (Абель), между тѣмъ какъ каждый сегментъ одинаково подверженъ поврежденіямъ? Почему въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ можно вызывать регенерацію и за предѣлами этихъ границъ, тогда какъ обыкновенно она здѣсь отсутствуетъ? Если организмъ требуетъ столь сложнаго снаряда детерминантовъ для процесса регенераціи, трудно себѣ представить, какимъ образомъ могъ выработаться такой аппаратъ, который при обыкновенныхъ условіяхъ, не встрѣчающихся внѣ лабораторіи, обреченъ на бездѣйствіе. Трудно понятнымъ мнѣ кажется, почему естественный отборъ могъ выработать у *Leptoplana atomata* способность возстановлять заднюю половину тѣла съ нервной системой, органами совокупленія и половыми клѣтками, но отказалъ животному въ регенераціи передней половины тѣла. Однако, этотъ видъ имѣетъ обширное распространеніе и размножается и живетъ такъ же хорошо, какъ другіе близкіе ему виды. Въ этомъ случаѣ отсутствуетъ не способность возстановленія сама по себѣ, но особыя черты строенія препятствуютъ регенераціи.

Если способность возстановлять утраченныя части представляетъ первичное свойство живой матеріи, то она можетъ вслѣдствіе спеціализаціи тканей сдѣлаться весьма ограниченной въ томъ или другомъ органѣ, претерпѣвать всякаго рода вторичныя приспособленія, но должна потенціально всегда присутствовать. Я считаю весьма вѣроятнымъ, что *Leptoplana atomata* обладаетъ потенціальной способностью регенерировать переднюю половину тѣла; выше я указалъ на вѣроятную причину, почему регенерація въ данномъ случаѣ не имѣетъ мѣста. Въ моихъ опытахъ надъ *Actinotrocha* медленность регенераціи не позволяла личинкамъ возстановить головную лопасть до начала метаморфоза. Я не думаю, однако, чтобы головная лопасть не регенерировала, если бы отрѣзать соотвѣтственную часть у болѣе молодой личинки, чѣмъ тѣ, которыя были въ моемъ распоряженіи. Я увѣренъ, что у нѣкоторыхъ

животныхъ, не регенерирующихъ во взросломъ состояніи, возможно вызвать регенерацію, устранивъ препятствующія ей обстоятельства, каковы, напр., присутствіе твердой кутикулы или—у *Leptoplana atomata*—мышечнаго слоя, замыкающагося надъ раной. Извѣстно, что именно хитиновый покровъ препятствуетъ регенераціи ножекъ у многихъ *Arthropoda*, тогда какъ во время линьки происходитъ регенерація или, вѣрнѣе, только обозначается регенератъ. *Hirudinea* въ молодости способны регенерировать, и трудно представить себѣ, почему эта способность съ возрастомъ исчезаетъ безслѣдно. Поэтому въ одной изъ прежнихъ моихъ статей (1902) я выразилъ надежду, что и у взрослыхъ *Hirudinea* при благопріятныхъ условіяхъ удастся вызвать регенерацію. Съ тѣхъ поръ мое мнѣніе вполнѣ оправдалось, и Суслову въ зоотомической лабораторіи Спб. университета удалось получить у взрослой *Clepsine* цѣлый рядъ регенерировавшихъ заднихъ сегментовъ съ новой присоской. Судя по всему этому, мнѣ кажется, что мы не имѣемъ права рѣшать вопросъ, способно ли регенировать данное животное или данный органъ, не испробовавъ всѣ условія и не изслѣдовавъ возможныя причины, препятствующія регенераціи.

Еще одно въ высшей степени загадочное явленіе говоритъ, можетъ быть, въ пользу первичности регенеративной способности. Это—регенерація ганглія у *Ciona intestinalis*, по наблюденіямъ Л. Шульце. Эта асцидія регенерируетъ ганглій изъ перебранхіальнаго эпителія, безъ всякаго намека на образованіе впяченія и слѣдующій затѣмъ регрессивный метаморфозъ столь характерный для развитія гангліевъ у асцидій. При эмбріональномъ развитіи, какъ это было описано для той же формы Кестли, образуется типичная нервная трубка. Способность регенерировать ганглій едва ли можетъ быть пріобрѣтеннымъ приспособленіемъ, такъ какъ трудно предполагать, чтобы асцидіи часто получали пораненія какъ разъ въ этой части тѣла. Это явленіе, мнѣ кажется, заслуживаетъ гораздо больше вниманія, чѣмъ прославленная регенерація линзы у тритона, поддающаяся всетаки морфологическому толкованію.

Если регенеративная способность дѣйствительно первичное свойство живой матеріи, и даже присуща не одной только

живой матеріи, какъ это доказали опыты Раубера надъ кристаллами, если эта способность сама по себѣ не была пріобрѣтена путемъ естественнаго отбора, то отсюда еще не слѣдуетъ, чтобы она не подлежала вторичнымъ измѣненіямъ, можетъ быть, подъ вліяніемъ того же отбора. Мои наблюденія убѣждали меня не разъ во вторичной приспособляемости регенеративной способности. Такъ, напр., хотя регенерація ножекъ пауковъ происходитъ изъ любого пункта между двумя сочлененіями, но онѣ регенерируютъ лучше и сравнительно скорѣе, будучи удалены до *coxa*, т. е. до того пункта, въ которомъ онѣ чаще всего отрываются въ естественныхъ условіяхъ.

Сравненіе способовъ регенераціи у различныхъ аннелидъ показываетъ, что у *Polychaeta*, у которыхъ дѣленіе вообще не служитъ средствомъ размноженія, регенерація мезодермы происходитъ болѣе первичнымъ, атавистическимъ путемъ, посредствомъ иммиграціи клѣтокъ изъ эктодермы, тогда какъ у *Oligochaeta*, въ особенности у формъ, размножающихся обычно дѣленіемъ и почкованіемъ, для регенераціи мезодермы обособляются особыя клѣтки—мезобласты, и то же самое наблюдается для другихъ органовъ (телобласты).

Изъ способности регенерировать развилось въ различныхъ группахъ, въ качествѣ вторичнаго приспособленія, размноженіе дѣленіемъ и почкованіемъ. Въ этихъ случаяхъ органогенезы пріобрѣли ценогенетическій характеръ.

Признавая въ регенеративной способности первичное свойство живой матеріи, мы, конечно, удаляемся отъ той объяснимости явленій жизни, которую даетъ принципъ естественнаго отбора. Но вѣдь это не единственное явленіе, необъяснимое борьбой за существованіе. Рядъ открытыхъ въ послѣднее время регулятивныхъ явленій не поддается объясненію этимъ принципомъ. Сюда относится приспособляемость единичнаго организма къ новымъ условіямъ существованія; быстрота, съ которой происходитъ такое приспособленіе, не можетъ быть объяснена отборомъ; а борьба частей въ организмѣ — туманный принципъ, не приложимый совершенно къ большинству наблюденій. Сознаніе недостаточности естественнаго отбора

для объясненія всѣхъ явленій жизни—конечно, разочарованіе, но для прогресса науки лучше не бояться разочарованій и не подбирать во что бы то ни стало новыхъ фактовъ для подкрѣпленія положеній, которыя не оправдываются наблюденіемъ.

Отношеніе регенераціи къ эмбріональному развитію и къ почкованію.

Мы пришли къ заключенію, что регенерація — первичное свойство жизни. Изслѣдователи, желавшіе ближе подойти къ этому свойству, натолкнулись на такія загадки, что были вынуждены признать особыя, почти трансцендентальныя силы, которыя исправляютъ и направляютъ цѣлесообразно и регуляторно, исходя изъ безконечнаго множества отдѣльныхъ случаевъ поврежденія, и всегда приводятъ къ одному и тому же нормально функціонирующему организму. Такое заключеніе вполнѣ соотвѣтствуетъ фактамъ, но не имѣетъ большого значенія, пока понятія регуляціи и регенераціи не будутъ ближе анализированы и не будутъ сведены къ болѣе знакомымъ намъ понятіямъ, если не болѣе яснымъ, то болѣе привычнымъ. Признавая вполнѣ, какъ необходимую реакцію, здравость и современность точки зрѣнія Дриша и Гербста на филетическій методъ, я тѣмъ не менѣе думаю, что экспериментальный методъ долженъ будетъ соединиться съ историческимъ. Сравненіе регенеративныхъ и эмбріональныхъ процессовъ между собою и съ другими процессами поэтому должно предшествовать болѣе широкимъ обобщеніямъ.

Къ несчастію на это обращали мало вниманія, и потому матеріалъ для сравненія еще очень не великъ. То недостаетъ эмбріологическихъ фактовъ, чтобы сравнить ихъ съ регенеративными процессами, чаще, конечно, обратно—отсутствуютъ работы по регенераціи. Тѣмъ не менѣе, пользуясь всѣмъ накопившимся матеріаломъ, всетаки можно получить извѣстное

понятіе о неогеніи, путемъ сравненія ея съ процессами эмбріональнаго развитія и почкованія. Анастазъ имѣетъ здѣсь меньшее значеніе.

Въ большинствѣ изслѣдованныхъ мною случаевъ регенеративный ходъ развитія соотвѣтствовалъ эмбріональному. Вездѣ ли, однако, это такъ?

Сенсаціонный случай регенераціи линзы у *Urodela* сейчасъ же приходитъ на память. Здѣсь регенеративный ходъ развитія не соотвѣтствуетъ эмбріональному. Можно привести еще нѣсколько подобныхъ примѣровъ.

Прежде всего мы знаемъ изъ ряда наблюденій, что часто конечный результатъ регенераціи, т. е. регенератъ, не похожъ на конечный результатъ эмбріональнаго развитія. Наблюденія Фрица Мюллера, Барфурта, Бриндли, Бордажа, Пржибрама и мои собственныя доказываютъ, что путемъ регенераціи часто происходятъ уклоненія отъ нормы. Эти уклоненія носятъ нерѣдко характеръ недостатка, какъ будто силы регенераціи не хватило, чтобы выработать нормальную форму; такъ, у *Hydra* регенерируетъ, въ среднемъ, меньше щупалецъ, чѣмъ ихъ было до операціи (Рандъ); въ другихъ случаяхъ, наоборотъ, получается избытокъ ихъ. Послѣднее обстоятельство иногда, какъ при наблюденной Торніеромъ полидактиліи, объясняется характеромъ раны. Кромѣ этихъ случаевъ, имѣется еще рядъ фактовъ, гдѣ отклоненіе регенерата отъ нормы не можетъ быть объяснено приведенными выше причинами. Начиная съ изслѣдованій Фрица Мюллера, накопились случаи регенераціи, въ которыхъ регенератъ носитъ атавистическія черты. Этотъ родъ регенераціи названъ Жіаромъ „*Régénération hypotypique*“. *Tethys leporina* регенерируетъ спинные придатки въ формѣ развѣтвленныхъ образованій, какъ ихъ имѣютъ вѣроятные предки *Tethys* — *Tritoneadae*, тогда какъ у *Tethys* они невѣтвисты (Парона). *Blattidae* регенерируютъ четырехчленистый *tarsus*, вмѣсто пятичленистаго (Бриндли, Бордажъ), что напоминаетъ *Tysanura*. Я наблюдалъ, что *Epeiridae* часто регенерируютъ на конечныхъ членикахъ только два коготка, вмѣсто трехъ, что является возвратомъ къ *Drassidae* и *Lycosidae*. Пржибрамъ

получилъ у *Portunus* при регенераціи вмѣсто *maxillipedes* типичныя ноги для хожденія. Въ зоологической лабораторіи Спб. Университета хранится найденный К. Э. фонъ Бэромъ экземпляръ *Astacus pachypus*, одна клешня котораго регенерировала по типу *A. leptodactylus*, вѣроятно болѣе древнему (Кесслеръ) (рис. V). Барфуртъ часто наблюдалъ у аксолотля регенерацію пятипалой конечности, вмѣсто четырехпалой, что напоминаетъ первичную пятипалую конечность

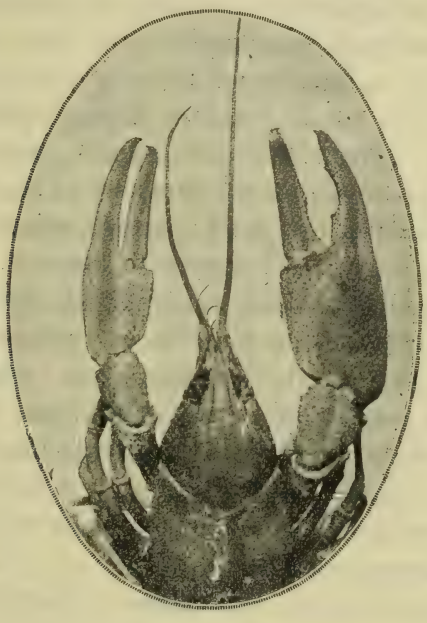


Рис. V.—Astacus pachypus. регенерировавшій лѣвую клешню по типу A. leptodactylus (съ фот. снимка К. М. Дерюгина).

амфибій. Чешуйки на регенерировавшихъ хвостахъ ящерицъ обнаруживаютъ, по Буленджеру и Вернеру, часто атавистическій характеръ. Можно было бы привести еще другіе случаи атавистической регенераціи.

Уже эти факты указываютъ на то, что при регенераціи могутъ проявляться такіе атавистическіе признаки, которые отсутствуютъ въ организаціи взрослой формы и не обнаруживаются болѣе въ эмбріональномъ развитіи. Повидимому, въ такихъ случаяхъ регенерація удерживаетъ болѣе первичныя черты, чѣмъ эмбріональный процессъ.

Различіе между регенераціей и эмбріональнымъ развитіемъ выражается не только въ конечныхъ продуктахъ ихъ. Нерѣдко, при одинаковыхъ конечныхъ продуктахъ, ходъ регенераціи типически разнится отъ хода эмбріональнаго развитія. Мы знаемъ, что регенеративное образованіе тканей иное, чѣмъ эмбріональное. Впрочемъ, въ большинствѣ случаевъ это вызвано, вѣроятно, вторичными приспособленіями къ условіямъ регенераціи. Большинство изслѣдователей старалось привести въ согласіе регенеративное развитіе съ эмбріональнымъ. При этомъ не замѣчали уклоненій, если они были не слишкомъ рѣзки, или же, если они бросались въ глаза, направляли всѣ усилія къ спасенію теоріи зародышевыхъ листковъ (Л. Шульце). Въ этомъ видѣли главную задачу, и я самъ началъ свои работы по регенераціи съ этой точки зрѣнія. Какъ же объяснить эти уклоненія отъ такъ называемаго „нормальнаго“ хода органогенеза? Имѣютъ ли они какое-нибудь морфогенетическое значеніе? Не нужно терять изъ виду, что въ большинствѣ случаевъ между регенераціей и эмбріональнымъ развитіемъ существуетъ типичное согласіе. Это особенно ясно выступаетъ, напр., при регенераціи *Triclada* и *Polyclada*, и сходство касается палингенетическихъ чертъ, тогда какъ ценогенетическія исключаются гораздо легче. Поэтому регенеративному органогенезу нельзя отказать въ филогенетическомъ значеніи.

Возникаетъ вопросъ, передаетъ ли регенерація эти филогенетическія черты полнѣе, столь же полно, или менѣе полно чѣмъ эмбріональное развитіе?

Обыкновенно склонны думать, что регенерація повторяетъ эмбріональное развитіе, хотя мнѣ не совсѣмъ ясно какъ себѣ представляютъ это вліяніе эмбріональнаго развитія на регенеративное. Если бы регенерація протекала въ строгой зависимости отъ эмбріональнаго развитія, то не должно было бы существовать различій ни между конечными продуктами ихъ, ни въ самомъ ходѣ обоихъ процессовъ. Наконецъ и ценогенетическія особенности эмбріональнаго развитія должны бы быть выражены при регенераціи, чего, повидимому, до сихъ поръ не наблюдали.

Регенерація, слѣдовательно, не безусловно точное повтореніе эмбріональнаго развитія, но такъ же, какъ и это послѣднее, отражаетъ ходъ филогенеза. Дѣлаетъ ли она это лучше, чѣмъ эмбріональное развитіе?

Насколько мы это знаемъ изъ небольшого числа опытовъ, регенерація иногда, дѣйствительно, удерживаетъ палингенетическія черты, затерявшіяся совершенно въ эмбріональномъ развитіи. Таковыми я считаю метамерную неогенію целома вдоль всей брюшной поверхности у *Polychaeta*, какъ я ее наблюдалъ у *Harmathoë*. Такое происхожденіе, вѣроятно, болѣе соотвѣтствуетъ филогенезу, чѣмъ способъ образованія целома изъ телобластовъ, который наблюдается у зародыша, и, надо думать, сравнительно недавно выработался, несмотря на то, что очень распространенъ у червей, подобно многимъ другимъ ценогенетическимъ особенностямъ. Если эти телобласты—половыя клѣтки, какъ это думаютъ Эд. Мейеръ и Эйзигъ, то трудно понять, какимъ образомъ онѣ могутъ замѣщаться при регенераціи обыкновенными элементами эктодермы. Рейдвудъ наблюдалъ, что при регенераціи конечностей *Alytes obstetricans* пальцы возникаютъ въ той же послѣдовательности, какъ у *Urodela*, тогда какъ въ эмбріональномъ развитіи эта палингенетическая черта затерялась. Хрусталикъ *Urodela* регенерируетъ изъ эпителія радужной оболочки, а въ эмбріональномъ развитіи онъ происходитъ изъ впяченія эпидермы. Проф. Шимкевичъ справедливо объясняетъ этотъ случай регенераціи атавизмомъ. Онъ принимаетъ, что парные глаза *Urodela* нѣкогда развивались такъ же, какъ третій глазъ, вѣроятно прежде тоже парный, т. е. линза ихъ развивалась изъ стѣнки самого глазного пузыря. При превращеніи глазного пузыря въ двуслойный кубокъ прежняя линза должна была лежать у верхняго края радужины, т. е. въ томъ мѣстѣ, откуда регенерація линзы у амфибій дѣйствительно и происходитъ.

Изъ этихъ примѣровъ, число которыхъ навѣрно современемъ увеличится, мы видимъ, что регенерація слѣдуетъ болѣе первичному пути въ тѣхъ случаяхъ, когда ходъ ея не измѣненъ вторичными приспособленіями къ извѣстному роду наи-

болѣе частыхъ поврежденій. Но этому противорѣчатъ наблю-
денія Л. Шульце надъ регенераціей ганглія *Ciona intes-*
tinalis изъ перибранхіальнаго эпителія, безъ образованія нерв-
ной трубки. Такой способъ регенераціи наврядъ ли палингене-
тиченъ, и здѣсь эмбріональное развитіе идетъ болѣе древним
путемъ. Такимъ образомъ, то регенерація, то эмбріонально
развитіе удерживаетъ болѣе первичныя черты.

Что почкованіе развилось на принципѣ регенераціи, в
свое время было убѣдительно доказано Кеннелемъ. Вездѣ
гдѣ дѣленіе представляетъ нормальное явленіе, оно совпа
даетъ съ явленіями регенераціи. Разница между дѣленіемъ
почкованіемъ, съ одной стороны, и регенераціей, съ другой
лишь та, что при дѣленіи мѣсто новообразованія постоянн
и предопредѣлено, тогда какъ регенерація можетъ начатьс
съ любого мѣста.

Наблюденія послѣднихъ лѣтъ показали, что почкованіе
эмбріональное развитіе часто расходятся въ существенных
чертахъ. Не говоря о томъ, что явленія почкованія прот
ворѣчатъ тѣмъ понятіямъ о зародышевыхъ листкахъ, которы
мы себѣ составили на основаніи эмбріологическихъ фактов
самый процессъ органогенеза здѣсь другой. Почкованіе та
же мало зависитъ отъ эмбріональнаго развитія, какъ и р
генерація.

Сохраняетъ ли почкованіе болѣе первичныя черты, чѣ
эмбріональное развитіе? Во многихъ случаяхъ, какъ при ра
витіи геммулъ, статобластовъ и при почкованіи *Tunicata*, ос
лось очень мало палингенетическихъ чертъ. Въ большинст
случаевъ, однако, удержались нѣкоторые палингенитичес
признаки. Такъ какъ почкованіе по большей части пріуроче
къ опредѣленной части тѣла, то почка образуется изъ компле
особыхъ клѣтокъ, строющихъ нормальный организмъ ати
ческимъ способомъ, не повторяющимъ филогенетическія ста
Чѣмъ совершеннѣе выработана способность почкованія и чѣ
болѣе оно вслѣдствіе этого удалилось отъ дѣленія и реге
раціи, тѣмъ меньшее число клѣтокъ материнскаго органи
участвуетъ въ немъ; въ крайнемъ случаѣ лишь нѣсколь
клѣтокъ образуютъ почку, можетъ быть, даже только од

Такое развитіе носитъ характеръ партеногенеза, и могла бы навести на идею, что почкованіе развилось изъ него. Но это опровергается атипическимъ развитіемъ подобной почки.

Я принимаю, вмѣстѣ съ Кеннелемъ, Лангомъ и Зелигеромъ, что почкованіе развилось изъ способности регенерировать, но думаю, что оно выработалось независимо отъ частоты поврежденій; въ пользу этого говоритъ почкованіе *Tunicata*, особенно пелагическихъ, которыя едва ли претерпѣваютъ частыя поврежденія въ строго опредѣленныхъ мѣстахъ. Эмбріональное развитіе и почкованіе въ самомъ широкомъ смыслѣ слова, происходя изъ способности регенерировать, могутъ повторять филогенетическія стадія. Атавистическія черты выступаютъ сильнѣе то въ регенераціи, то въ эмбріональномъ развитіи. Въ тѣхъ случаяхъ, когда ходъ эмбріональнаго развитія сильно измѣненъ ценогенетически, вслѣдствіе накопленія желтка въ яйцѣ или вслѣдствіе продолжительности личиночной жизни, мы можемъ расчитывать найти въ регенераціи болѣе вѣрное отраженіе филогенеза. Почкованіе рѣдко удерживаетъ атавистическія черты и то лишь тамъ, гдѣ оно еще очень мало удалилось отъ дѣленія и регенераціи. Эмбріональное развитіе, почкованіе и регенерація не могутъ вліять другъ на друга, такъ какъ они сами вытекаютъ изъ общаго регуляторнаго основного свойства организма. Поэтому часто столь различны пути, по которымъ идутъ къ той же цѣли такъ называемое „типическое“ и „атипическое“ развитіе. Такимъ образомъ, одинъ и тотъ же органъ можетъ образоваться не только двумя типически различными путями, что еще Семперъ считалъ невозможнымъ и что, конечно, трудно согласовать съ ученіемъ о детерминантахъ, но даже тремя различными способами и безграничнымъ числомъ ихъ. Это не удивительно; вѣдь каждый отдѣльный случай поврежденія или утраты органа требуетъ особаго способа регенераціи и особаго процесса неогеніи.

Способы регенераціи.

Мы установили выше различіе между неогеніей и анастазомъ; къ послѣднему явленію примѣнима формула развитія

сходнаго изъ сходнаго, къ первому видимо нѣтъ. Тѣмъ не менѣе отличіе это имѣетъ лишь относительный характеръ и не проводимо до самой сущности явленія регенераціи. Послѣдняя въ томъ и другомъ случаѣ проходитъ двѣ стадіи: сначала она совершаетъ процессъ дедифференцировки (*Entdifferenzirung*) и затѣмъ производитъ новую дифференцировку. При этомъ возможны два случая; клѣтки, вернувшіяся къ эмбріональному состоянію, могутъ дать происхожденіе такому же образованію, какъ то, которое онѣ составляли раньше, и тогда регенерація представляетъ анастазъ (напр., регенерація мышцъ у позвоночныхъ); тѣ же клѣтки могутъ дать происхожденіе образованію, отличному отъ того, которое онѣ слагали до поврежденія, и въ этомъ случаѣ мы имѣемъ неогенію. Вездѣ, гдѣ мы встрѣчаемся съ регенераціей въ ея первичной формѣ, мы имѣемъ дѣло съ такимъ обратнымъ ходомъ развитія, съ молодѣніемъ клѣтокъ и съ возвращеніемъ ихъ къ своей исходной стадіи, а затѣмъ съ новымъ развитіемъ, протекающимъ иногда по другому пути, чѣмъ эмбріональное. Штрассеръ также смотрѣлъ на регенерацію какъ на дедифференцировку и слѣдующую за ней новую дифференцировку клѣтокъ, но онъ ограничиваетъ этотъ процессъ плоскостью раны. Между тѣмъ, реакціей на пораненіе часто является регенерація въ мѣстахъ, отдаленныхъ отъ раны, что напоминаетъ регенерацію путемъ перемѣщенія и передифференцировки Ру или морфаллаксисъ Моргана. Такое явленіе я наблюдалъ въ одномъ описанномъ выше случаѣ регенераціи пищевода у *Phoronis*; Гешелеръ указываетъ на усиленное дѣленіе отдаленныхъ отъ раны гангліозныхъ клѣтокъ у *Lumbricus*; извѣстны и другіе аналогичные факты, объяснимые прямымъ перемѣщеніемъ зачатковъ.

Самый фактъ обратимости процессовъ жизни, на возможность котораго указалъ недавно Дришъ (27) имѣетъ тогда значеніе не только въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ (какъ у *Clavellina* по Дришу, у *Dendrocoelum* по моимъ наблюденіямъ), но происходитъ вездѣ, гдѣ мы встрѣчаемся съ регенераціей, а можетъ быть и при всякомъ развитіи. Такъ Риббертъ нашелъ, что клѣтки тканей, подвергнутыхъ

трансплантаціи, опять пріобрѣтаютъ эмбріональный характеръ.

Если предполагать, что регенеративная способность локализирована, намъ представляется на первый взглядъ два противоположныхъ объясненія. Можно предположить, что организмъ обладаетъ въ мѣстахъ, подверженныхъ частымъ поврежденіямъ, запасомъ резервныхъ клѣтокъ съ болѣе эмбріональнымъ характеромъ и предназначенныхъ возстановлять поврежденный или удаленный органъ. Такое объясненіе допустимо, если смотрѣть на регенерацію, какъ на выработанную естественнымъ отборомъ способность (Вейсманъ). Въ самомъ дѣлѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, приближающихся къ размноженію дѣленіемъ и почкованіемъ, мы прямо можемъ указать на такія клѣтки, имѣющія значеніе возстановителей; но въ этихъ случаяхъ, гдѣ регенерація стала способомъ размноженія, мы имѣемъ, конечно, дѣло со вторичнымъ явленіемъ. Вездѣ, гдѣ регенерація является въ болѣе первичной формѣ, неизмѣненной еще естественнымъ отборомъ, мы такихъ запасныхъ клѣтокъ не находимъ.

Согласно другому возможному объясненію (О. Гертвигъ), всѣ клѣтки организма потенціально способны производить цѣлое, и лишь дифференцировка ихъ, т. е. спеціализація, не допускаетъ этого. На основаніи моихъ наблюденій я такой широкой регенеративной способности въ большинствѣ случаевъ принять не могу. Мы не знаемъ ни одного случая, гдѣ бы регенеративный ходъ развитія противорѣчилъ теоріи пластовъ, т. е. гдѣ бы при регенераціи органъ развивался изъ другого пласта, чѣмъ при эмбріональномъ развитіи. Единственный примѣръ этого рода—регенерація эктодермической будто-бы глотки у *Oligochaeta* изъ энтодермы — устраненъ недавнимъ наблюденіемъ Вейдовскаго (см. Винклеръ), что и при эмбріональномъ развитіи глотка возникаетъ изъ энтодермы. Слѣдовательно, проспективная потенціальность („*prospective Potenz*“) отдѣльныхъ клѣтокъ имѣетъ опредѣленныя границы и, вѣроятно, въ большинствѣ случаевъ границы болѣе узкія, чѣмъ проспективная потенціальность зародышевыхъ пластовъ. Опредѣлить эти границы

и составляетъ задачу изслѣдованій по регенераціи. Такая точка зрѣнія занимаетъ середину между взглядами Вейсмана и О. Гертвига. Я признаю, что дедифференцировка имѣетъ въ большинствѣ случаевъ опредѣленныя границы. Отъ степени дедифференцированія зависитъ степень отличія возстановляемаго органа отъ исходнаго образованія.

Является вопросъ, что именно вызываетъ дедифференцировку клѣтокъ? Случаи регенераціи послѣ пораненій наводятъ на мысль, что поврежденіе или обнаженіе клѣтокъ служитъ раздражителемъ. Но дедифференцируются и клѣтки, лежащія далеко отъ поверхности пораненія. Само удаленіе органа можно разсматривать какъ таинственную причину лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Въ другихъ, какъ при редукціи *Dendrocoelum*, это объясненіе примѣнимо не совсѣмъ. Дедифференцировка ткани послѣ трансплантаціи имѣетъ безъ сомнѣнія другую причину; ее можно предполагать въ остановкѣ физіологическихъ отправленій или въ неблагопріятныхъ условіяхъ.

Ходъ и характеръ дедифференцировки и самый фактъ обратимости развитія хорошо иллюстрируется редукціей планарій зимой.

Я держалъ *Dendrocoelum lacteum* въ продолженіе зимы безъ пищи. За 6 мѣсяцевъ животныя уменьшились въ 10 и больше разъ. Происходитъ это вслѣдствіе разрушенія большей части клѣтокъ. Величина сохранившихся клѣтокъ остается неизмѣнной. Въ концѣ шестого мѣсяца часть органовъ совершенно исчезла. Отъ органовъ совокупленія остается только общая генитальная полость, которая потомъ также исчезаетъ; въ концѣ концовъ мы находимъ на мѣстѣ этихъ органовъ группу клѣтокъ, очевидно дедифференцировавшихся и способныхъ опять возстановлять тотъ же органъ. *Vasa efferentia* и яйцеводы тоже разрушаются. Однѣ только половыя железы остаются не тронутыми, но половые продукты во время голоданія не созрѣваютъ. Глаза, т. е. пигментныя клѣтки ихъ, распадаются. Эпителій кишечника дегенерируетъ, но и здѣсь нѣкоторыя клѣтки принимаютъ эмбріональный характеръ. Мы видимъ, такимъ образомъ, цѣлый рядъ регрессивныхъ

процессовъ. Припомнимъ, что регенерація органовъ совокупленія начинается съ обособленія группы клѣтокъ, въ которой потомъ возникаетъ полость и т. д. При голоданіи дедифференцировка идетъ въ обратномъ направленіи и конечнымъ результатомъ ея является полость и наконецъ группа клѣтокъ.

Въ другихъ случаяхъ редуцирующіяся клѣтки, можетъ быть, погибаютъ, и органъ тогда регенерируетъ, очевидно, не изъ тѣхъ клѣтокъ, которыя нѣкогда слагали его. Это, однако, ни въ чемъ не измѣняетъ моего воззрѣнія. Въ самомъ дѣлѣ, каково бы ни было въ такихъ случаяхъ, происхожденіе регенерирующаго органа источникомъ образованія его служатъ клѣтки, которыя уже дифференцированы въ иномъ направленіи и, слѣдовательно, должны предварительно дедифференцироваться.

Основываясь на фактѣ обратимости процессовъ морфогенеза, я считаю лишними и не точными тѣ формулировки различныхъ явленій регенераціи, которыя ввели Ру, Морганъ и Дришъ.

Кромѣ обыкновеннаго хода регенераціи, который выражается образованіемъ зачатка и дифференцированіемъ его и который легко согласуется съ высказаннымъ выше представленіемъ о дедифференцировкѣ и новой дифференцировкѣ клѣтокъ, въ послѣднее время отличаютъ еще другіе способы регенераціи, какъ морфаллаксисъ Моргана, регенерацію путемъ передифференцировки и перемѣщенія и постгенерацію. Мы остановимся нѣсколько подробнѣе на этихъ различныхъ способахъ.

Найти точное опредѣленіе принципа морфаллаксиса довольно трудно. Морганъ (93) остановился на слѣдующей формулѣ: „*Transformation of the entire piece into a new form*“, но самъ соглашается, что этотъ способъ не отграниченъ рѣзко отъ регенераціи путемъ образованія зачатка и дифференцированія его. Съ другой стороны, понятіе о морфаллаксисѣ совпадаетъ съ принципомъ регенераціи путемъ перемѣщенія и передифференцировки („*Regeneration durch Umordnung und Umdifferenzirung*“), установленнымъ Ру.

Примѣры морфаллаксиса, приведенные Морганомъ въ

книгѣ „*Regeneration*“ (1901 года), слѣдующіе: если перерѣзать *Stentor*, то каждая половина возстановляетъ особь половинной длины и пропорціональной формы, т. е. болѣе тонкую чѣмъ былъ тотъ кусокъ, изъ котораго она регенерировала. Къ подобнымъ результатамъ привели и опыты надъ гидрой (Нусбаумъ), *Tubularia* (Дришъ), *Planaria* (Морганъ). Соразмѣрность частей Морганъ старается объяснить перемѣщеніями и перегруппировкой клѣтокъ старой ткани; оставшійся послѣ операціи кусокъ какъ бы переливается въ новую форму. „*Es ist in der That*“, говоритъ Дришъ (26), „*als würde zuerst die ideale Form des neuen kleinen Wurmes gebildet und das alte Material in dieselbe gegossen*“.

Въ подтвержденіе этого взгляда появились работы миссъ Стивенсъ и миссъ Течеръ, ученицъ Моргана, которыя описываютъ странствованія клѣтокъ къ регенерирующему концу тѣла у планарій. Изъ такихъ клѣтокъ образуются, по миссъ Стивенсъ, паренхима, нервная система и даже наружный эпителій тѣла. Если это наблюденіе вѣрно, то оно только до извѣстной степени можетъ быть подтвержденіемъ теоріи морфаллаксиса, такъ какъ странствованіе нѣкоторыхъ клѣтокъ еще не доказываетъ странствованія всѣхъ ихъ, и лишь послѣднее обстоятельство придало бы явленію характеръ переливанія стараго матеріала въ новую форму. Миссъ Стивенсъ даже сама признаетъ, что изслѣдованное ею у *Planaria lugubris* перемѣщеніе матеріала незначительно. Я лично не видѣлъ у планарій никакихъ перемѣщеній; ошибки здѣсь очень возможны, благодаря трудности анализировать положеніе клѣтокъ въ паренхимѣ. Все относящееся къ этому случаю разобрано мною въ главѣ I. Сильнѣе всего говоритъ противъ наблюденій ученицъ Моргана то обстоятельство, что странствованіе клѣтокъ было замѣчено не у всѣхъ изслѣдованныхъ школой Моргана планарій одинаково ясно; такъ у *Planaria maculata*, по миссъ Течеръ, оно значительно, у *Pl. lugubris* нѣтъ. Такъ какъ внѣшнія явленія регенераціи у всѣхъ этихъ формъ одинаковы, то нужно было бы ожидать, что у нихъ всѣхъ странствованіе клѣтокъ происходитъ въ одинаковыхъ размѣрахъ. Пропорціональное уменьшеніе размѣровъ тѣла

замѣчается, насколько мнѣ извѣстно, у всѣхъ планарій, даже у *Polyclada*, и не только при регенераціи, но и при голоданіи. Наконецъ, если даже можно было бы объяснить иммиграціей клѣтокъ пропорціональное уменьшеніе тѣла при регенераціи у планарій, то это объясненіе не примѣнимо къ *Tubularia*, какъ это доказала та же миссъ Стивенсъ, къ гидрѣ и многимъ другимъ животнымъ.

Явленіе морфаллаксиса сводится къ закону пропорціональности частей организма, закону, общему для всѣхъ организмовъ. При этомъ величина клѣтокъ каждой ткани даннаго вида, повидимому, величина постоянная, не зависящая отъ размѣровъ особи. Законъ пропорціональности частей организма можетъ быть сведенъ къ пропорціональности числа клѣточныхъ дѣленій въ органахъ. Во всякомъ случаѣ этотъ законъ пропорціональнаго уменьшенія и увеличенія частей проявляется не только въ явленіяхъ регенераціи или нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ ея, собранныхъ Морганомъ подъ названіемъ морфаллаксиса, но также и при всякой эволюціи и инволюцію любого организма. Этотъ законъ представляетъ основу относительнаго постоянства вида. Случай пропорціональнаго уменьшенія тѣла при голоданіи *Dendrocoelum* Морганъ долженъ былъ бы отнести къ морфаллаксису, хотя никакого поврежденія и никакой регенераціи здѣсь не было.

Что касается регенераціи путемъ перемѣщенія и передифференцировки, то мы имѣемъ послѣднюю во всѣхъ случаяхъ неогеніи. Ру характеризуетъ этотъ способъ регенераціи тѣмъ, что не происходитъ образованія новыхъ клѣтокъ, а лишь измѣненіе старыхъ. Однако, рѣшать вопросъ, размножаются ли клѣтки или нѣтъ, на основаніи только того, измѣнился ли объемъ тѣла животнаго или нѣтъ, едва ли правильно; необходимо принять въ расчетъ возможность одновременнаго массоваго разрушенія клѣтокъ, что я наблюдалъ у *Dendrocoelum* при голоданіи и что происходитъ, по сообщенію Бардена, и при регенераціи. Усиленное разрушеніе клѣтокъ можетъ сопровождаться значительнымъ новообразованіемъ ихъ безъ увеличенія объема тѣла животнаго. Что касается перемѣще-

нія, то кромѣ планарій, оно было описано лишь у кишечнополостныхъ. Относящаяся сюда работа Дриша достаточно извѣстна. Недавно Гастъ и Годлевскій описали у *Pennaria* при регенераціи перемѣщеніе частей ценозарка; но и нормально, напр. у *Antennularia* (Стивенсъ) происходитъ иногда втягиваніе частей ценозарка.

Передифференцировку бластомеровъ при опытахъ надъ развитіемъ сдавленныхъ яицъ между двумя пластинками нельзя подводить подъ понятіе регенераціи, пока мозаичная теорія развитія еще не доказана. Можетъ быть, на стадіяхъ дробленія, съ которыми экспериментировали, еще не было дифференцировки, такъ что нечему было и передифференцироваться. Да и регенерація бластомеровъ понятіе весьма неопредѣленное. Если бластомеры еще не дополняютъ другъ друга, но являются совершенно самостоятельными образованіями — всемогущими (*totipotent*), какъ это полагаетъ О. Гертвигъ, — то новообразованіе разрушеннаго бластомера сводится къ простому дѣленію клѣтки. Такое дѣленіе, при которомъ не происходитъ дедифференцировки и новой дифференцировки, мы можемъ назвать регенераціей столь же мало, какъ повторное дѣленіе инфузоріи.

Мнѣ кажется также весьма сомнительнымъ, можно ли назвать регенераціей возстановленіе бластулы (Дришъ) изъ гемибластулы, объясняемое также перемѣщеніемъ и передифференцировкой. Здѣсь, повидимому, не совершается особеннаго морфогенетическаго процесса опредѣленнаго направленія, и мы встрѣчаемся съ основнымъ свойствомъ многихъ эпителіальныхъ образованій смыкаться и сростаться краями. Смыканіе краевъ раны у перерѣзанной гидры, у бластулы, или у *Volvox* (Гибнеръ), причисляемое къ регенераціи путемъ перемѣщенія, должно быть поставлено въ одинъ рядъ съ заростаніемъ раны кишечника или наружнаго эпителія тѣла у червей. Это еще не регенерація, но первичная регуляція — залечиваніе раны.

Намъ остается разсмотрѣть постгенерацію Ру. Если исключить изъ нея регенерацію бластомеровъ и бластулы, то мы имѣемъ здѣсь типичную регенерацію, какъ это доказываетъ

лучше всего работа самого Ру надъ постгенераціей яйца лягушки. Не считая настоящей регенераціей морфогенетическія явленія въ поврежденномъ яйцѣ, до обособленія органовъ, т. е. до образованія *archenteron*, я вижу въ постгенераціи типичную регенерацію органовъ изъ остатковъ ихъ, сохранившихся въ другой половинѣ тѣла.

Хотя я и не могъ разобрать здѣсь критически всѣ отдѣльные случаи регенераціи путемъ морфаллаксиса, передифференцировки, перемѣщенія и постгенераціи, но тѣмъ не менѣе, мнѣ кажется, сказаннаго достаточно, чтобы возбудить нѣкоторое сомнѣніе въ принципіальномъ различіи путей къ регенераци. Передифференцировка у *Clavellina* (по Дришу) и у *Stenostomum* (Чайльдъ) еще не изслѣдована достаточно точно гистологически. По моему мнѣнію, всѣ до сихъ поръ описанные случаи хорошо согласуются съ формулой, по которой регенерація построена на обратимости процессовъ жизни.

Представляетъ ли въ такомъ случаѣ регенерація нѣчто особенное, своеобразное. Происходитъ ли обратное развитіе лишь послѣ поврежденій? Не тотъ же ли процессъ происходитъ, когда организмъ попадаетъ въ неблагопріятныя условія. Не при всякомъ ли голоданіи разрушаются ткани и замѣняются сосѣдними, возвращающимися къ эмбріональной стадіи. Мы видимъ послѣ болѣзней, напр., послѣ тифа, массовую регенерацію тканей, ведущую къ обновленію всего организма. Мнѣ кажется, что вообще продолжительная жизнь организма, одноклѣточнаго или многоклѣточнаго, возможна только при непремѣнномъ условіи постояннаго молодѣнія путемъ дедифференцировки. При этомъ, должно быть, всегда разрушается много клѣтокъ, и такъ какъ этому подлежатъ, по всей вѣроятности, болѣе слабыя, то здѣсь можетъ быть дѣятельнымъ отборъ, основанный на переживаніи болѣе здороваго и способнаго молодѣть.

Что направляетъ и руководитъ этими процессами — этого я не берусь объяснять. Мнѣ вспоминаются слова Паскаля: „Il faut dire en gros: cela se fait par figure et mouvement; car cela est vrai. Mais de dire quels et composer la machine, cela est ridicule, car cela est inutile et incertain et pénible“.

Литература.

1. **Abel. M.** — «Beiträge zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei den limicolen Oligochaeten». Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXXIII, 1902.
2. **Bardeen, C.**, «On the Physiology of the Planaria maculata» Americ. Journ. of. Physiol., Vol. II, 1901.
2a. **Bardeen, C.**, «Embryonic und Regenerative Development in Planarians». Biol. Bull. Woods Holl Vol. III, 1902.
3. **Barfurth, D.**, «Versuche zur funktionellen Aupassung. — Zur Regeneration der Gewebe». Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXVII, 1891.
4. **Barfurth, D.**, «Die experimentelle Regeneration überschüssiger Gliedmassen (Polydactylie) bei den Amphibien». Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. I, 1894.
5. **Van Beneden, P.**, «Note sur un Annélide céphalobranche sans soies, désigné sous le nom de Crepina». Annales des Sciences Natur.—(Zool.)—(IV série) Vol. X, 1858.
6. **Bergendal, D.**, «Studien über Turbellarien 1. Ueber die Vermehrung durch Quertheilung des Bipalium Kewense Mos». Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. XXV, 1892.
7. **Bergh, R.**, «Ueber die Deutung der allgemeinen Anlagen am Ei der Clepsinen und der Kieferegel».—Zool. Anz. 9 Jahrg. 1886.
8. **Bock, M. v.**, «Ueber die Knospung von Chaetogaster diaphanus». Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXI, 1897.
9. **Bordage, E.**, «Sur la régéneration tétramérique du tarse des Phasmides» Compt. Rend. de la soc. de Biol. Paris 1897.
10. **Boulenger, G.**, «On the Scaling of the Reproduced Tail in Lizards». Proc. Zool. Soc. London, 1888.
11. **Braem. F.**, «Was ist ein Keimblatt?» Biol. Centralbl. Bd. XV, 1895.
12. **Braun, M.**, «Ueber Dorpater Brunnenplanarien». Arch. f. Naturk. Liv-Esth-und Kurlands. Bd. IX.
13. **Bresslau, E.**, «Zur Entwicklungsgeschichte der Rhabdocoelen». Zool. Anzeiger Bd. XXII, 1899.
14. **Brindley, H.**, «On the Regeneration of Legs in the Blattidae». Proc. Zool. Soc. London. 1897.
15. **de Buck et de Moor**, «La neuronophagie». Journ. de Neurologie. Bruxelles et Paris 1900.
16. **Bülow, C.**, «Die Keimschichten des wachsenden Schwanzendes bei Lumbriculus variegatus». Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. XXXIX, 1883.
17. **Bürger**, «Die Nemertinen» Fauna u. Flora d. Golfes von Neapel.

18. **Caldwell, W.**, «Blastopore, mesoderm, and metameric segmentation». Quart. Journ. of. Micr Sc. Vol. XXV N. S. 1885.

19. **Caldwell, W.**, «Preliminary Note on the structure, development and Affinities of Phoronis». Proc. Roy. Soc. 1882.

19a. **Castle, W.**, «Embryology af Ciona intestinalis». Bull. Mus. Comp. Zool. Harward Coll. Vol. XXVII, 1896.

20. **Caullery, M.**, «Contributions à l'étude des Ascidies composées». Bull. Scient. France et Belgique. T. XXVII, 1895.

21. **Carriere, J.**, «Studien über die Regenerations—Erscheinungen bei den Wirbellosen». Würzlurg 1880.

22. **Carriere, J.**, «Die Seehorgane des Tiere».

23. **Chichkoff**, «Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades)». Archive de Biologie. Vol. XXII, 1899.

23a. **Child, C.**, «Fission and Regulation in Stenostomum leucops». Biol. Bull. II 1901.

24. **Cori, C.**, «Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Gattung Phoronis». Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LI, 1891.

25. **Davenport, C.**, «The Role of Water in Growth». Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. XXVIII, 1897.

26. **Driesch, H.**, «Die organischen Regulationen», 1901.

27. **Driesch, H.**, «Die Restitutionen der Clavellina lepadiformis«. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XV, 1902.

28. **Driesch, H.**, «Zur Analysis der Potenzen embryonaler Organzellen». Arch. f. Entw. Mech. II, 1895.

29. **Driesch, H.**, «Von der Methode der Morphologie». Biolog. Centralbl. Bd. XIX. 1899.

30. **Driesch, H.**, «Von den Regulationen, Wachstums—und Differenzirungfähigkeiten der Tubularia».— Arch. f. Entw. Mech. Bd. V, 1897.

31. **van Duyne**, «Ueber Heteromorphose bei Planarien». Arch. f. die gesammte Physiologie. Bd. LXIV, 1896.

32. **Eisig. H.**, «Zur Entwickelungsgeschichte der Capitelliden». Mitth. Z. Stat. Neapel Bd. XIII, 1898.

33. **Emery, C.**, «La régénération des segments posterieurs du corps chez quelques Annélides Polychètes». Arch. ital. Biol. T. VII, 1886.

34. **Flexner. S.**, «The regeneration of the nervous system of the Planaria torva and the anatomy of the nervous system of double—headed forms.» Journ. of Morphol Vol. XIV, 1898.

35. **Fraipont, i.**, «Le genre Polygordius». Fauna u. Flora. d. Golfes von Neapel. XIV, 1888.

36. **Fraisse, P.**, «Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren, besonders bei Amphibien und Reptilien». 1885.

37. **Friedländer, B.**, «Ueber die Regeneration herausgeschnittener Theile des Centralnervensystems von Regenwürmern». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX, 1895.

38. **Georgiewitsch**, «Étude sur le dévélopement de la Convulata Roscoffensis». Arch. Zool. expér (III sér.) T. VII, 1899.

39. **Giard, A.**, «Sur les régénérations hypotypiques». Comptes rend. d. Soc. Biol. Vol. II, 1897.

40. **Gast u. Godlewsky**, «Die Regulationserscheinungen bei Pennaria Cavolini. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVI, 1903.
41. **Goette, A.**, «Ueber Entwickelung und Regeneration des Gliedmassenskeletts der Molche» 1869.
42. **Goette, A.**, «Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Tiere». Heft. 1. 1881.
43. **von Graff, L.**, «Monographie der Turbellarien». I Rhabdocoelida. 1882.
44. **von Graff, L.**, «Pelagische Polycladen». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX, 1892.
45. **von Graff, L.**, «Monographie der Turbellarien». II Triclada terricola (Landplanarien) 1899.
46. **von Graff, L.**, «Ueber die Morphologie des Geschechtsapparates der Landplanarien». Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Bd. VI.
47. **Haase, H.**, «Ueber Regenerationsvorgänge bei Tubifex rivulorum Lam, mit besonderer Berücksichtigung des Darmkanals und Nervensystems». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXV, 1898.
48. **Häcker, V.**, «Die spätere Entwicklung der Polynoë—Larve». Zool. Jahrb. Morph. Abth. Bd. VIII, 1895
49. **Haller, B.**, «Textur des Centralnervensystems höherer Würmer». Arbeiten aus dem Zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. VIII, 1889.
50. **Hallez, P.**, «Embryogénie des Dendrocoeles d'eau douce». Paris 1887.
51. **Hallez. P.**, «Morphogénie générale et affinités das Turbellariés». Mem. d. Facultés de Lille. Mém. IX, 1892.
52. **Harmer. I.**, «On tbe Notochord of Cephalodiscus». Zool. Anz. Bd. XX, 1897.
53. **Hatschek, B.**, «Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden». Arb. Zool. Inst. Wien Bd. I, 1878.
54 **Hatschek, B.**, «Lehrbuch der Zoologie».
55. **Hatschek, B.**, «Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Bd. III. 1897.
56. **Hepke, P.**, «Ueber histo-und organogenetische Vorgänge bei den Regenerationsprocessen der Naiden». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXIII, 1897-
57. **Herbst, C.**, «Ueber die Regeneration antennenähnlicher Organe an Stelle von Augen. I und II». Arch. f. Entw. mech. Bd. II u. X, 1895, 1899.
58. **Hertwig, O. u R.** «Coelomteorie».
58a. **Hertwig, O.**, «Präformation oder Epigenese».
59. **Hescheler, K.**, «Ueber Regenerationsvorgänge bei Lumbriciden I u II». Jenaische Zeitschr. Bd. XXX, 1896 u. XXXI, 1898.
60. **Hesse. R.**, «Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. 2) Die Augen der Plathelminthen, insbesonders der tricladen Turbellarien». Zeitchr. f. wiss. Zool. Bd. LXII, 1897.
61. **His, W.**, «Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Marke». Abh. d. k. sächsischen Gesellsch. d. Wiss. Bd. XXVI, Math. phys. Klasse Bd. XV, 1890.
61a. **Hübner, O.**, «Neue Versuche aus dem Gebiete der Regeneration und ihre Beziehungen zu Anpassungserscheinungen». Zool. Iahrb. Abth. Syst. Bd. XV, 1902.
62. **Ijima.** «Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Süsswasserdendrocoelen (Tricladen)». Zeitchr. f. wiss. Zool. Bd. XL, 1884.
63. **Ikeda, I.**, «Observations on the Development, Structure and Metamorphosis

af Actinotrocha». Jonrn. of the Coll. of Science. I. Univ. Tokyo. Vol. XIII 1901.

46. **Ивановъ, П. П.** «О регенерации у Oligochaeta». Дневникъ съѣзда русскихъ Естествоисп. и врачей. 1893.

65. **Jaenichen, E.**, «Beiträge zur Kenntniss des Turbellarien—Auges». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXII 1896.

66. **Kennel, I. v.**, «Untersuchungen an neuen Tricladen». Zool. Iahrb. Bd. III (Anat.).

67. **Kennel, I. v.**, «Ueber Ctenodrilus pardalis». Arbeiten. Zool. Inst. Würzburg. Bd. III 1876—1877.

68. **Kennel, I. v.**, «Ueber Theilung und Knospung bei Tieren». Dorpat, 1882.

69. **Кесслеръ К.**, «Русскіе рѣчные раки». С.-Петербургъ 1875,

70. **Kleinenberg, N.**, Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIV 1886.

71. **Kolster, R.**, «Beiträge zur Kenntnis der Histogenese der peripheren Nerven, nebst Bemerkungen über die Regeneration derselben nach .Verletzung». Beitr. pathol. Anat. n. allg. Pathologie. Bd. XXVI 1899.

72. **Korschelt, E.**, «Ueber Regenerations—u. Transplantationsversuche an Lumbriciden». Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Bd. VIII 1898.

73. **Lang, A.**, «Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Coelenteraten und Hirudineen». Mitthl. aus der Zool. Stat. zu Neapel, Bd. III 1882.

74. **Lang, A.**, «Die Polycladen des Golfes von Neapel». Fauna u. Flora des Golfes von Neapel. 1884.

75. **Lang, A.**, «Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere». 1888.

76. **Lehnert. G.**, «Beobachtungen an Landplanarien». Archiv für Naturgesch. LVII Iahrg. 1892.

77. **Loman**, «Ueber den Bau von Bipalium Stimpson, nebst Beschreibung neuer Arten aus dem Indischen Archipel». Bijdr. tot de Dierkunde. 14 Afl. 1888.

78. **Mach**, «Die Analyse der Empfindungen» 2 Afl.

79. **Макаровъ, Н.**, «Дифференцировка внутреннихъ органовъ въ новообразующихся заднихъ сегментахъ тѣла Oligochaeta». Извѣст. И. общ. любит. естеств. Т. LXXXVI. Дневникъ Зоолог. отд. Т. II, № 9.

80. **Masterman A**, «Prelimiminary Note on the Structure and Affinities of Phoronis. Proc. R. Soc. Edingburgh. Vol XXI 1896.

80a. **Masterman, A.**, «On the archimeric segmentation and its bearing upon the phyletic classification of the Coelomata». Proc. Roy. Soc. Edingburgh. Vol. XXII 1898.

81. **Masterman, A.**, «On the Diplochorda. 1. The Structure of Actinotrocha» Quart. Jonrn. of Micr. Sc. Vol XL N. S. 1897.

82. **Masterman, A.**, «On the Diplochorda. 3) The early stages af Phoronis Buskii Mac. Intosh«. Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. XLIII 1900.

83. **Masterman, A.**, «Rewiew of Mr. Jwaji Ikedas Observations on the Developement, Stucture and Metamorphosis af Actinotrocha». Quart. Journ. of. Micr. Sc. Vol. XLV 1902.

84. **Menon, R.**, «Notes on Actinotrocha». Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol XLV 1902.

85. **Metschnikoff, I.**. «Vergleichend-embryologische Studien. 3) Ueber die Gastrula einiger Metazoen». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXI 1871.

86. **Мейеръ, Э.**, «Изслѣдованія надъ исторіей развитія аннелидъ». Работы общ. естеств. при Казанскомъ Унив. Т. XXXI 1897.

87. **Michel, A.**, «Recherches sur la régénération chez les Annélides». Thèse. Lille. 1898.

88. **Mönkeberg u. Bethe.**, «Die Regeneration der markhaltigen Nervenfasern der Wirbeltiere, unter hauptsächlicher Berücksichtigung des Verhaltens der Primitivfibrillen». Arch. f. mikr. Anat. Bd. LIV 1899.

89. **Monti, R.**, «La rigenerazione nella Planarie marine». Mem. R. Instit. Lomb. Sc. Lett. Cl. mat. Vol. XIX 1900.

90. **Morgan, Th**, Regeneration in Bipalium». Archiv f. Entw. Mech. Bd. IX 1899.

91. **Morgan, Th.**, «Regeneration in Planarians». Arch. f. Entw. Mech. Bd. X 1900.

92. **Morgan, Th.**, «Regeneration». Columbia University Biolog. series VII 1901.

93. **Morgan, Th.**, «Regeneration in the Egg, Embryo and Adult». Americ. Natural. Vol. XXXV 1901.

94. **Morgan, Th.**, «Growth and Regeneration etc». Arch. f. Entw. Mech. XIII 1901.

95. **Müller, Fritz.**, «Haeckels biogenetisches Grundgetsez bei der Neubildung verlorener Glieder». Kosmos Bd. VIII 1880—81.

96. **Nathorst, A.** K. Skenska Vetensk. Ak. Handlung. 1881. Bd. XIX.

97. **Neumann. E,**. «Einige Versuche über Nerventransplantation». Arch. f. Entwicklungsmechanik Bd. VI.

98. **Nitzsche. H,**, «Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV Suppl. 1875.

99. **Nussbaum. I**, «Zur Kenntnis der Regenerationserscheinungen bei den Enchytrëiden».—Biol. Centrabl. Bd. XXII 1902.

100. **Nussbaum, .M**, «Ueber die Theilbarkeit der lebendigen Materie. II. Beiträge zur Naturgeschichte des Genus Hydra», Arch. f. mikr. Anat, Bd. XXIX 1887.

101. **Parona, C.**, «L'Autotomia e la rigenerazione delle appendici dorsali nella Tethys leporina». Atti delle R. Universita Genova 1891.

102. **Pruvot, G.**, «Sur la régénération des parties amputées comparée a la stolonisation normale chez les Syllidés». Assoc. franç. Avanc. Sc. 1890.

103. **Przibram, H.** «Regeneration bei Crustaceen«. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. XIV. 1899.

104. **Przibram, H.**, «Experimentelle Studien über Regeneration II. Crustaceen» Arch. f. Entw. mech., Bd. XIII, 1901.

105. **Rabes, O.**, «Ueber Transplantationsversuche an Lumbriciden». Biol. Centralbl. Bd. XXI 1901.

106. **Racovitza, Em.**, «Le lobe céphalique et l'encéphale des Annelides Polychètes». Arch. d. Zool. expérim. (3 série) T. IV 1896.

107. **Ramon y Cajal**, «Sur l'origine et les rammifications des fibres nerveuses de la moelle embryonnaire». Anat. Anz. Bd. V 1890.

108. **Rand, H.**, «Regeneration and Regulation in Hydra viridis». Arch. f. Entw. mech. Bd. VIII 1899.

109. **Randolph, H.**, «The regeneration of the tail in Lumbriculus». Journ. of Morph. Vol. VII 1892.

110. **Rauber**, «Regeneration der Krystalle».
111. **Repiachoff**, «Zur Entwicklungsgeschichte des Polygordius flavocapitatus und Saccocirrus papilloceras». Zool. Anz. IV 1881.
111a. **Ribbert**, «Ueber Veränderungen transplantirter Gewebe», Arch. f. Entw. Mech. Bd. VI 1897.
112. **Ridewood, W.**, «Qn the Skeleton of Regenerated Limbs of the Midroife—Toad (Alytes obstetricans)». Proc. Zool. Soc. London 1898.
112. **Rievel, H.**, Die Regeneration des Vorderdarmes und Enddarmes bei einigen Anneliden». Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXII 1896.
114. **Rohde**, «Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychaeten». Schneider's Zool. Beiträge Bd. II 1890.
115. **Roule L.**, «Sur la formation des feuillets blastodermiques chez une annélide polychète (Dasychone lucullana)». Comptes Rend. T. CV.
116. **Roule, L.**, «Etudes sur le dévelopement embryonnaire des Phoronidiens». Annales d. Sciences Natur. (Zool.) VIII série. T. XI 1900.
117 **Roux**, «Gesammelte Abhandlungen».
119. **Ryder, J.**, «Observations on the species of Planarians parasitic on Limulus». Americ. Natural. Vol. XVI 1882.
120. **Säfftigen**, «Das Nervensystem der phylactolämen Süsswasserbryozoen». Zool. Anzeig. Bd. XI 1888.
121. **Salensky, W.**. «Études sur le développement des annélides. II Conclusions et reflexions». Arch. de Biol. T. VI 1887.
122. **Шимкевичъ, Вл.**, «Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря» I. Труды С.-Пет. общ. естеств. Т. XX вып. 2.
123. **Schimkewitsch, W.**, «Sur les rélations génétiques de quelques groupes des Metazoaires». Congrès intern. Zool. Moscou. 1893.
124. **Schimkewitsch, W.**, «Ueber den atavistischen Character der Linsenregeneration bei Amphibien». Anat. Anz. Bd. XXI 1902.
125. **Schneider A.**, «Untersuchungen über Plathelminthen». XIV. Jahresb. d. Oberhessischen Gesellsch. d. Naturheilkund. Giessen 1873.
126. **Schneider, A.**, «Ueber die Metamorphose der Actinotrocha branchiata». Müllers Archiv f. Anat. u. Physiol. 1862.
127. **Шульцъ, Евг.**, «Объ образованіи мезодермы у Phoronis». Travaux de la Soc. des Sc. natur. de St. Pétersbourg. T. XXVIII 1897.
128. **Шульцъ. Евг.**, «Loxosoma Harmeri nov. sp.». Тр. С.-Петербургскаго общ. естеств. Т. XXV вып. 2. 1896.
129. **Schultze, L.**, «Die Regeneration des Ganglions von Ciona intestinalis L.». Ienaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXIII 1900.
130. **Sedgwick**, «On the Origin of Metameric Segmentation and some other Morphological Questions». Quart. Journ. of. Microsc. Science 1884.
131. **Seeliger, O.**, «Natur und allgemeine Auffassung der Knospenfortpflanzung der Metazoen». Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. Bd. VI 1896.
132. **Selenka**, «Zoologische Studien. II Zur Entwicklungsgeschichte der Seeplanarien» Leipzig 1881.
133. **Selys-Longchamps, M. de**, «Recherches sur le dévelopement des Phoronis». Arch. de Biologie. Vol. XVIII 1902.
134. **Semper, C.**, «Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Die Knospung der Naiden». Arbeiten Zool. Jnst. Würzbnrg. Bd. III 1876—1878.

135. **Simroth.** «Die Entstehung der Landtiere».
136. **Simroth,** «Ueber Gebiete continuirlichen Lebens und über die Entstehung der Gastropoden». Biol. Centralbl. Bd. XXII 1902.
136a. **Stevens, N.,** «Notes on Regeneration in Planaria lugubris». Arch. f. Entw. Mech. XIII 1901.
136b. **Stevens, N.,** «Regeneration in Tnbularia mesembryanthemum. Arch. f. Entw. Mech. XIII 1901.
136c. **Stevens, N.,** «Regeneration in Antennularia ramosa». Arch. f. Entw. Mech. Bd. XV 1902.
136d. **Strasser, H.,** «Regeneration und Entwickelung». Rectoratsrede. Iena 1899.
137. **Tasher, H.,** «The Regeneration in Planaria lugubris». Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIII 1901.
138. **Tornier,** «Ueber experimentell erzeugte dreischwänzige Eidechsen uud Doppelgliedmassen von Molchen». Zool. Anz. 1897.
139. **Vejdovsky, F.,** «Entwicklungsgeschichliche Untersuchungen». Prag 1888—1892.
140. **Vejdovsky, F.,** Fur Vergleichenden Anatomie der Turbellarien». I. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX 1895
141. **Vojgt, W.,** «Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Turbellarien». Biol. Centralbl. Bd. XIV 1894.
142 **Wagner, Fr. v.** «Zur Kenntniss der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma etc». Zool. Iarb. (Abth. Morph.) Bd. IV.
143. **Wagner, Fr. v.,** «Bemerkungen über das Verhältnisz von Ontogenie und Regeneration».—Biol. Centralbl. Bd. XIII 1893.
144. **Wagner, Fr. v.,** «Zwei Worte zur Kenntniss der Regeneration des Vorderdarmes bei Lumbriciden». Zool. Anz. 1897.
145. **Wawrzik, E.,** «Ueber das Stützgewebe des Nervensystems der Chaetopoden». Zool. Beiträge (Schneider) Bd. III 1893.
146. **Weismann, A.,** «Vorträge über Descendenztheorie». Iena 1902.
147. **Weismann, A.,** «Thatsachen und Auslegungen in Bezug aut Regeneration». Anat. Anz. Bd. XV 1899.
148. **Werner, F.,** «Ueber die Schuppenbekleidung des regenerierten Schwanzes bei Eidechsen». Sitzber. Akad, Wiss. Bd. CV 1896.
149. **Willey, A.,** «Entoropneusta from the South Pacific, with Notes on the West-Indian Species». A. Willeys Zoological Results. Part III. Cambridge 1899.
150. **Wilson, E.,** «The origin and the Signification of the Metamorphosis of Actinotrocha». Quart. Journ. of. Micr. Sc. Vol. XXI N. S. 1881.
151. **Winkler, G.** «Regeneration des Verdanungsapparates von Rhynchelmis limosella Hoffm». Sitzber. Böhm. Gesellsch. Wiss. Prag XII 1902.
152. **Wieting,** «Zur Frage der Regeneration der peripheren Nerven» Beitr. pathol. Anat. u. allgem. Pathot. Bd. XXIII 1898.
153. **Zacharias O.,** «Ueber Fortpflanzung durch spontane Quertheilung bei Süsswasserplanarien». Zeitrch. f. wiss. Zool. Bd. XLII 1886.

Объясненіе рисунковъ.

Таблица I.

au.— глазъ.
c. o.—зачатокъ половыхъ органовъ.
D.—кишечникъ.
Ect. } эктодерма.
ect. }
gen. h.—генитальная полость.
gen. o.—наружное отверстіе половыхъ органовъ.
g. h.—мозгъ.
gr.—грегарины въ кишечникѣ.
gz. гангліозныя клѣтки.
i. ect.—иммигрирующія эктодермальныя клѣтки.
l. m.—продольныя мышцы.
m.—мышцы.
nc.—коммиссура брюшнаго мозга.
nf.—нервныя волокна.
ov.—яичники.
Par.—паренхима.
qu. m.—поперечныя мышцы.
Sn.—присоска.
sz.—чувствительныя клѣтки.
test.—семенники.
♀—женское половое отверстіе.
♂—мужское половое отверстіе.

Рис. 1—12 Dendrocoelum lacteum.

Рис. 1.—Регенерирующая задняя часть.
Рис. 2.—Тоже на болѣе поздней стадіи.
Рис. 3.—Паренхима у регенерирующаго задняго конца.
Рис. 4.—Регенерація заднихъ нервныхъ стволовъ.
Рис. 5.—Регенерація мозга.
Рис. 6.—Схематическій разрѣзъ черезъ передній конецъ. Чувствительныя клѣтки глазъ еще не соединились съ вентральной (моторной) частью мозга.
Рис. 7.—Закладка генитальной полости въ видѣ скопленія паренхиматозныхъ клѣтокъ.
Рис. 8.—Образованіе генитальной полости.
Рис. 9.—Прорывъ генитальныхъ органовъ наружу.
Рис. 10.—Регенерирующіе сѣменники въ паренхимѣ.
Рис. 11.—Тоже.
Рис. 12.—Дальнѣйшее разростаніе мужской половой железы.

Рис. 13—20. Leptoplana atomata.

Рис. 13.—Образованіе складокъ въ эктодермѣ нерегенерирующей передней части и иммиграція эктодермальныхъ клѣтокъ.

Рис. 14.—Иммиграція эктодермальныхъ клѣтокъ для образованія нервной системы.
Рис. 15.—То же.
Рис. 16.—Образованіе женскихъ органовъ совокупленія.
Рис. 17.—Образованіе мужскихъ органовъ совокупленія.
Рис. 18.—Образованіе яичниковъ.
Рис. 19.—Образованіе сѣменниковъ.
Рис. 20.—Образованіе яичниковъ.

Таблица II.

Polychaeta.

a.—anus.
a. c.—анальныя щупальца.
bm.—брюшной мозгъ.
b. s.—щетинковый мѣшокъ.
coel.—целомъ,
coel. ep.—эпителій целома.
d. c.—дорсальныя щупальца.
d. l. m.—дорсальныя мышцы.
ect.—эктодерма.
g. гангліозныя клѣтки.
m. d.—мезенхима диссипиментовъ.
n.—брюшной мозгъ.
n. v. r.—невроглія.
par.—параподіи.
qu. m.—поперечныя мышцы.
S. n.—боковой нервъ.
v. c.—вентральныя щупальца.
v. l. m. — вентральныя продольныя мышцы.

Рис. 1.—Регенерирующая задняя часть Harmothoë.
Рис. 2.—Тоже.
Рис. 3.—Сагитальный разрѣзъ черезъ вполнѣ регенерировавшую заднюю часть Nephthys.
Рис. 4.—Фронтальный разрѣзъ черезъ регенерирующій брюшной мозгъ. (Harmothoë).
Рис. 5.—Тоже.
Рис. 6.—Регенерирующій брюшной мозгъ.
Рис. 7.—Поперечный разрѣзъ черезъ регенерирующій брюшной мозгъ. Поперечная коммиссура. (Harmothoë).
Рис. 8.—Тоже черезъ продольныя коммиссуры.
Рис. 9.—Сагитальный разрѣзъ черезъ регенерирующій брюшной мозгъ (Harmothoë). Разрѣзъ проведенъ немного косо, т. ч. въ одномъ мѣстѣ видна новая невроглія, въ другомъ новыя гангліозныя клѣтки.
Рис. 10.—Регенерирующій целомическій эпителій. Поперечный разрѣзъ (Harmothoë).
Рис. 11.—Сагитальный разрѣзъ черезъ регенерирующіе целомическіе мѣшки. Harmothoë (немного косо).
Рис. 12.—Регенерирующія целомическія мѣшки съ внѣдряющейся между ними первичной мезодермой.
Рис. 13.—Образованіе дорсальныхъ продольныхъ мышцъ. Поперечный разрѣзъ черезъ Harmothoë.

Рис. 14.— Образованіе вентральныхъ продольныхъ мышцъ (Harmothoë).
Рис. 15.—Закладка щетинковыхъ мѣшковъ и щупалецъ.
Рис. 16.—Закладка вентральныхъ щупалецъ и образованіе поперечныхъ мышцъ.
Рис. 17.—Закладка анальныхъ щупалецъ (Сагитальный разрѣзъ черезъ Harmothoë).
Рис. 18.—Образованіе параподій (поперечный разрѣзъ черезъ Harmothoë).
Рис. 19.—Схема расположенія регенераціонныхъ клѣтокъ на брюшной поверхности Palychaeta.

Таблица III.

Phoronis.

an.—*anus*.
aut.—мѣсто автотоміи.
bl. g. } кровеносныя сосуды.
bl. gf. }
bl. z.—кровяныя клѣтки.
coel.—целомъ.
d. d.—тонкая кишка.
deg. d. ep. } распадающіяся клѣтки
deg. dz. } кишки.
d. ep. vm.—распадающіяся клѣтки передняго желудка.
diaph.—діафрагма.
g.—ганглій.
h. f. задняя складка.
k. l.—головная лопасть.
m.—желудокъ.
neph.—нефридіи.
oes.—пищеводъ.
per.—перитонеумъ.
p. of.—прэоральная складка.
p. z. перитонеальныя клѣтки.
stom.—стомодэумъ.
t.—щупальца.
reg.—регенератъ;
r. ep.—регенерировавшій эпителій.
v. m. передній желудокъ.
v. f.—передняя складка.
1—7.—мѣста разрѣзовъ.

Рис. 1.—Схема всей Phoronis съ обозначеніемъ мѣстъ разрѣзовъ.
Рис. 2.—Регенерирующая задняя часть.
Рис. 3.—Схема регенерирующей задней части.
Рис. 4.—Начало регенераціи передней части съ образованіемъ лопастей сзади.
Рис. 5.—Регенерація головки; слѣдующая стадія сбоку.
Рис. 6.—Дальнѣйшая стадія спереди.
Рис. 7.—Тоже сзади.
Рис. 8.—Тоже сбоку.
Рис. 9.—Почти вполнѣ регенерировавшая передняя часть Phoronis сзади.
Рис. 10.—Начало регенераціи передней части.
Рис. 11.—Сагитальный разрѣзъ черезъ регенерирующую переднюю часть Phoronis.
Рис. 12.—Регенерація пищевода въ случаѣ, когда кусокъ послѣдняго остался.
Рис. 13.—Регенерація пищевода въ случаѣ, когда часть его осталась защемленной въ эктодермѣ.
Рис. 14.—Регенерація пищевода послѣ полнаго удаленія его.
Рис. 15.—Регенерція щупалецъ.

Таблица IV.

Phoronis.

an.—anus.
bl. k.—кровяныя клѣтки
d. d.—тонкая кишка.
d. g.—спинной сосудъ.
gl. z.—глія.
g. z.—гангліозныя клѣтки.
k. } ядра эпителія тѣла.
k. ep. }
k. n.—ядра неврилеммы.
l. g.—боковой сосудъ.
l. R. l.—лѣвая вѣтвь бокавого сосуда.
med. g. } медіанный сосудъ.
med. gef. }
nh.—нервная полость, послѣ разрушенія нерва.
n. k.—нефридіальный каналъ.
n. l.—неврилемма.
n. p.—невропоръ.
n. tr.—нефридіальная воронка.
oes.—пищеводъ.
os.—ротъ.
per. z. } перитонеальныя клѣтки.
p. z. }
r. R. l.—правая вѣтвь бокавого сосуда.
t. gef.—щупальцевый сосудъ.
vac.—вакуоли въ полости дегенерирующаго нерва.
v. gef.—вентральный сосудъ.

Рис. 1.—A, B, C. D. Схема послѣдовательныхъ стадій регенераціи вѣнца щупалецъ, сверху.
Рис. 2.—Поперечный разрѣзъ черезъ латеральный нервъ на ранней стадіи дегенераціи.
Рис. 3.—Дальнѣйшая степень дегенерацій.
Рис. 4.—Тоже въ продольномъ разрѣзѣ.
Рис. 5.—Начало регенераціи дорсальнаго ганглія.
Рис. 6 и 7.—Дальнѣйшая стадія образованія дорсальнаго ганглія.
Рис. 8.—Заростаніе раны и начало регенераціи на продольномъ разрѣзѣ.
Рис. 9.—Тоже на поперечномъ разрѣзѣ.
Рис. 10.—Схема регенераціи кровеносной системы.
Рис. 11.—Схемы кровеносной системы A—Phoronis; B—Enteropneusta.
Рис. 12.—Поперечный разрѣзъ черезъ воронку регенерирующаго нефридія.
Рис. 13.—Выше лежащій разрѣзъ той же серіи.
Рис. 14.—Еще выше лежащій разрѣзъ.

Таблица V.

Actinotrocha.

A.—мѣсто разрѣза черезъ нисходящую вѣтвь метазомы.
a.—мѣсто впячиванія метазомы.
an.—anus.
Kr. H. II.—вторичная воротниковая полость.
mes.—мезентерій.
mts.—метазома.

B.—мѣсто разрѣза черезъ восходящую вѣтвь метазомы.
b.—тоже черезъ нисходящую вѣтвь.
bl. z.—кровяныя клѣтки.
c.—мѣсто разрѣза черезъ восходящую вѣтвь метазомы.
d.—кишечникъ.
g. I.—ганглій таменной пластинки.
g. II.—инвагинаціонный ганглій.
gz.—гангліозныя клѣтки
K. C.—целомъ нижней части личинки
Kr H. I первячная полость воротника.
nph.—нефридіи.
oes.—пищеводъ.
Reg. v. t.—регенератъ передней части.
Sept. I.—септумъ головной лопасти.
Sept. } septумъ воротника.
Sept. II. }
SN.—чувствительный нервъ.
So.—чувствительный органъ теменной пластинки.
Sz.—чувствительныя клѣтки.
t. I.—первичное щупальце.
t. II.—вторичное щупальце.
W. org.—мерцательный органъ.

Рис. 1.—Личинка, регенерирующая заднюю половину.
Рис. 2.—Тоже, но болѣе поздней стадіи.
Рис. 3.—Личинка регенерирующая переднюю часть.
Рис. 4.—Тоже.
Рис. 5.—Продольный разрѣзъ черезъ теменную пластинку и окончательный ганглій.
Рис. 6.—Тоже, но болѣе поздней стадіи.
Рис. 7.—Продольный разрѣзъ черезъ ганглій.
Рис. 8.—Регенерація передней части.
Рис. 9.—Образованіе anus.
Рис. 10.—Регенерація мерцательнаго органа.
Рис. 11.—Схема разрѣза черезъ метазому въ передней половинѣ.
Рис. 12.—Тоже въ задней половинѣ.
Рис. 13.—Ненормально прорвавшаяся метазома.
Рис. 14.—Регенерація мѣста впячиванія метазомы.
Рис. 15.—Разрѣзъ черезъ регенерировавшій нефридіальный каналъ.
Рис. 16.—Продольный разрѣзъ черезъ регенерирующій нефридій.
Рис. 17.—Регенерація щупалецъ.
Рис. 18.—Регенерація вторичной воротниковой полости.
Рис. 19.—Схема регенераціи воротниковой полости въ проекціи.
Рис. 20.—Сагитальный разрѣзъ черезъ регенерирующую воротниковую часть
Рис. 21.—Регенерація передней половины.

ОТЧЕТЪ

о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г.

М. Н. Римскаго-Корсакова.

Предисловіе.

Съ 20 августа 1902 г. я былъ командированъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія на 1 годъ заграницу для научныхъ занятій.

Воспользовавшись лѣтними каникулами 1902 г., я выѣхалъ заграницу 1 іюня и возвратился въ Петербургъ 20 августа 1903 г. Главной цѣлью моей командировки были научныя занятія по зоологіи, а именно спеціальная работа по анатоміи и исторіи развитія насѣкомыхъ, а также занятія на одной изъ морскихъ зоологическихъ станцій. Кромѣ того мнѣ было поручено осмотрѣть нѣкоторые зоологическіе музеи и институты и обратить главное вниманіе на постановку коллекцій по энтомологіи, какъ теоретической, такъ и прикладной.

Главнымъ мѣстомъ своихъ занятій я избралъ Зоологическій Институтъ Гейдельбергскаго Университета; кромѣ того провелъ 2 мѣсяца на русской зоологической станціи въ Вилла-Франкѣ. Мною были осмотрѣны лабораторіи и музеи въ городахъ: Берлинѣ, Гейдельбергѣ, Страссбургѣ, Карльсруэ и Вилла-Франкѣ. Во время занятій и экскурсій, производившихся съ цѣлью собиранія необходимаго для работы матеріала, мною были собраны различныя животныя для коллекцій Зоотомическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета и матеріалы для занятій въ Кабинетѣ. Сообразно этому предлагаемый отчетъ распадается на отчетъ о занятіяхъ въ Гей-

дельбергѣ и Вилла-Франкѣ, описаніе музеевъ и лабораторій и перечисленіе собранныхъ коллекцій.

Долженъ замѣтить, что въ этотъ отчетъ войдутъ также и нѣкоторые результаты, полученные мной во время предыдущей командировки лѣтомъ 1901 года отъ Физико-Математическаго Факультета С.-Петербургскаго Университета; во время этой командировки я работалъ также въ Гейдельбергскомъ Зоологическомъ Институтѣ (5 недѣль), а затѣмъ собралъ нѣкоторые матеріалы во время поѣздки по Швейцаріи.

Считаю долгомъ выразить свою искреннюю благодарность Министерству Народнаго Просвѣщенія, командировавшему меня заграницу, Физико-Математическому Факультету С.-Петербургскаго Университета за матеріальную помощь и профессору В. Т. Шевякову, содѣйствовавшему осуществленію моей командировки.

I.

Занятія въ Зоологическомъ Институтѣ Гейдельбергскаго Университета.

Я провелъ въ Гейдельбергѣ въ общемъ 3 семестра—два лѣтнихъ и 1 зимній. Мнѣ, въ качествѣ вольнослушателя, было предоставлено рабочее мѣсто въ лабораторіи Зоологическаго Института, директоромъ котораго состоитъ извѣстный зоологъ проф. O. Bütschli. Главной цѣлью моихъ занятій была работа по анатоміи и исторіи развитія ротовыхъ частей и конечностей вообще одного изъ отрядовъ насѣкомыхъ—*Trichoptera* (ручейниковъ, волосистокрылыхъ). Здѣсь я не могу излагать результаты моихъ наблюденій и изслѣдованій (это будетъ сдѣлано въ моей работѣ по этому вопросу) и ограничусь лишь нѣкоторыми общими замѣчаніями относительно цѣли моей работы, сбора матеріала и методовъ изслѣдованія.

Какъ извѣстно, существуетъ весьма много работъ по эмбріологіи насѣкомыхъ, но въ частности развитіе ротовыхъ конечностей изслѣдовано весьма недостаточно; точно также и сравнительная анатомія ротовыхъ органовъ насѣкомыхъ не смотря на множество работъ, еще мало разработана. Что касается спеціально *Trichoptera*, то этотъ отрядъ весьма мало изслѣдованъ во всѣхъ отношеніяхъ, что и побудило меня приняться за разработку его анатоміи и эмбріологіи.

Добывать матеріалы по эмбріологіи насѣкомыхъ не всегда бываетъ легко и получить его можно 2 способами: или находить отложенныя въ естественныхъ условіяхъ яйца или заставить насѣкомыхъ откладывать яйца въ искусственныхъ помѣщеніяхъ. Здѣсь мною былъ примѣненъ какъ тотъ, такъ и другой способъ. Мѣстность, окружающая Гейдельбергъ, чрезвычайно благопріятна для наблюденій надъ насѣкомыми

проходящими свое развитіе въ водѣ, такъ какъ кромѣ рѣки Неккара, въ окрестностяхъ имѣется много горныхъ ручьевъ, каналовъ и прудовъ, заключающихъ богатую фауну водныхъ насѣкомыхъ и въ частности множество представителей отряда *Trichoptera*. Надо замѣтить, что нѣкоторые семейства этого отряда распространены исключительно (*Rhyacophilidae*) или преимущественно (*Hydropsychidae*) въ горныхъ мѣстностяхъ.

Эмбріологическій матеріалъ (т. е. отложенныя яйца *Trichoptera*), я находилъ въ означенныхъ водовмѣстилищахъ (въ особенности въ Неккарѣ и въ небольшомъ ручьѣ Siebenmühlenthal). Способъ откладки яицъ ручейниками и форма скопленій ихъ яицъ еще весьма мало изучены [1]) и въ этомъ отношеніи я надѣюсь въ скоромъ времени опубликовать нѣкоторыя наблюденія, произведенныя въ Гейдельбергѣ. Мнѣ попадались преимущественно яйца представителей семейства *Hydropsychidae*.

Неудобство этого способа полученія эмбріологическаго матеріала заключается въ томъ, что остается неизвѣстнымъ время откладки яицъ и принадлежность къ тому или другому виду, такъ какъ по молодымъ выведеннымъ личинкамъ невозможно опредѣлить видъ, а часто и родъ даннаго насѣкомаго, воспитаніе же молодыхъ личинокъ до стадіи imago или даже лишь до стадіи взрослой личинки, представляетъ чрезвычайныя трудности и требуетъ уже спеціальныхъ приспособленій. Поэтому для полученія яицъ *Trichoptera* я прибѣгалъ къ другому способу, заставляя самокъ откладывать яйца въ небольшихъ банкахъ, наполненныхъ до половины водой и завязанныхъ сверху кисеей. Въ банки помѣщались листья и стебли растеній, на которые (подъ водой) и откладывались яйца. Самихъ насѣкомыхъ я ловилъ по берегамъ Неккара. Днемъ можно было легко находить различныхъ *Trichoptera* на перилахъ моста (Neue Brücke), а вечеромъ, послѣ захода солнца ловить сачкомъ у берега рѣки. Такимъ путемъ я получилъ

---

[1]) Краткую сводку того, что извѣстно относительно откладки яицъ у *Trichoptera* см. въ работѣ G. Ulmer'a «Ueber die Metamorphose der Trichopteren», въ „Abhandl. aus d. Gebiete d. Naturwissensch., herausg. vom Naturwiss. Ver. Hamburg, B. XVIII, 1903, p. 7—8 отдѣльн. оттиска.

матеріалъ по эмбріологіи *Hydropsyche fulvipes* Ct. [2]) и *Chimarrha marginata L.* Яйца *Trichoptera* представляютъ весьма удобный объектъ для наблюденія надъ развитіемъ intra vitam вслѣдствіе своей прозрачности, и именно благодаря изслѣдованію живыхъ яицъ удалось выяснить нѣкоторые вопросы изъ эмбріологіи ручейниковъ. Надо замѣтить, что проф. Bütschli, подъ руководствомъ котораго я занимался и которому долженъ выразить глубокую признательность за постоянные совѣты, придаетъ вообще большое значеніе изслѣдованію живыхъ объектовъ и справедливо указываетъ на напрасное пренебреженіе этимъ методомъ, наблюдаемое во многихъ работахъ послѣдняго времени. Затѣмъ мною были законсервированы различными способами порціи яицъ на разныхъ стадіяхъ развитія вышеупомянутыхъ 2 видовъ, а также нѣкоторыхъ другихъ (*Mystacides* sp., *Phryganea* sp., *Philopotamus* sp. и друг.).

Личинки *Trichoptera* по выходѣ изъ яицъ отличаются совершенной прозрачностью, такъ что весьма удобны для изслѣдованія въ живомъ состояніи даже при сильныхъ увеличеніяхъ микроскопа. Къ сожалѣнію, какъ сказано выше, воспитаніе личинокъ представляетъ большія затрудненія и большинство личинокъ у меня погибало вскорѣ послѣ выхода изъ яицъ (черезъ 5—6 дней).

Личинки ручейниковъ вообще весьма мало изучены, а что касается строенія молодыхъ личинокъ, то свѣдѣній на этотъ счетъ почти что нѣтъ [3]). Личинки *Hydropsyche fulvipes* и *Chimarrha marginata* до сихъ поръ и во взросломъ состояніи не описаны. Изслѣдованіе молодыхъ личинокъ различныхъ

---

[2]) Повидимому къ этому виду относится та *Hydropsyche*, которую изслѣдовалъ Palmen въ своей извѣстной работѣ: «Zur Morphologie des Tracheensystems», 1877. Онъ собралъ матеріалъ по *Hydropsyche* именно въ Гейдельбергѣ, гдѣ и была произведена имъ работа подъ руководствомъ Гегенбауера; Palmen не могъ опредѣлить своихъ *Hydropsyche*, но рисунки трахейныхъ жабръ, которые онъ даетъ, совершенно сходятся съ тѣмъ, что я видѣлъ у *Hydropsyche fulvipes*.

[3]) Есть старинное, но очень хорошее описаніе личинки *Mystacides* sp. въ извѣстной работѣ G. Zaddach'a «Untersuch. üb. die Entwick. u. d. Bau d. Gliederthiere. I. Die Entwickl. d. Phryganiden-Eies». Berlin, 1854.

Trichoptera дало нѣкоторые интересные результаты, которые будутъ опубликованы въ моей работѣ (строеніе особыхъ ножныхъ железъ, ротовыхъ частей и проч.). Кромѣ молодыхъ личинокъ, мною были изслѣдованы взрослыя личинки разныхъ видовъ и собранъ матеріалъ по внѣшнему метаморфозу *Trichoptera*, изученному еще весьма недостаточно.

Во время поисковъ матеріала по *Trichoptera* мнѣ удалось найти въ Неккарѣ весьма интересную личинку изъ семейства *Hydroptilidae* (наиболѣе мелкіе *Trichoptera*, похожіе по внѣшнему виду на молей) *Ithytrichia lamellaris* Eaton, которая раньше была только весьма поверхностно и невѣрно описана. Одновременно со мною эту же личинку нашелъ въ небольшой рѣчкѣ близь мѣстечка Osterburken профессоръ R. Lauterborn, съ которымъ мы рѣшили вмѣстѣ изслѣдовать эту личинку. Результаты изслѣдованія напечатаны въ журналѣ „Zoologischer Anzeiger“ [1]). Позднѣе мнѣ удалось прослѣдить метаморфозъ *Ithytrichia lamellaris* о чемъ собираюсь въ скоромъ времени напечатать статью [2]).

Кромѣ *Trichoptera* я имѣлъ случай заняться въ Гейдельбергскомъ Институтѣ прѣсноводной немертиной, которую мнѣ удалось найти въ Неккарѣ и которая оказалась новымъ видомъ прѣсноводнаго рода *Stichostemma* Montg.—*St. neckari* n. sp. [3]). Какъ извѣстно, огромное большинство немертинъ (*Nemertini*) живетъ въ морѣ и только нѣкоторые представители этого класса найдены въ прѣсной водѣ (многія немертины, найденные въ рѣкахъ и озерахъ, описаны весьма неточно). Такимъ образомъ нахожденіе новой немертины въ Неккарѣ представляетъ извѣстный интересъ; то обстоятельство, что до сихъ поръ эта немертина не была обнаружена гейдельбергскими зоологами, объясняется трудностью ея отысканія. Довольно

---

[1]) R. Lauterborn und M. Rimsky-Korsakow («Eine merkwürdige Hydroptilidenlarve» (*Ithytrichia lamellaris* Eaton), Zool. Anz., B. XXVI, № 634, pp. 280—288.

[2]) Сообщеніе о метаморфозѣ *Ithytrichia* сдѣлано мной въ засѣданіи Русскаго Энтомологическаго Общества 26 Января 1904 г.

[3]) O. Bürger относитъ (въ Tierreich, Lief. 20, Nemertini, 1904) прѣсноводныя формы къ роду *Prostoma* Dugès (=*Tetrastemma* Hemp. u. Ehrenb).

многочисленные экземпляры этого сравнительно крупнаго (въ вытянутомъ состояніи до 2 сант. длиной) розоваго червя были изслѣдованы въ живомъ и законсервированномъ состояніи.

Въ теченіе лѣтняго семестра 1903 года, послѣ возвращенія изъ Вилла-Франки (см. ниже) мною былъ изслѣдованъ въ гистологическомъ отношеніи прядильный аппаратъ *Embia*, которыхъ мнѣ удалось собрать во время занятій на Вилла-Франкской станціи. Изслѣдованіе это заканчивается мною въ настоящее время. Прядильныя железы помѣщаются у *Embiidae* въ 1-мъ членикѣ лапокъ переднихъ ногъ и до сихъ поръ оставались почти совершенно не изученными.

II.

Занятія на Русской Зоологической Станціи въ Вилла-Франкѣ.

Во время весеннихъ каникулъ 1903 г. (мартъ и апрѣль н. с.), я занимался на Русской Зоологической Станціи въ *Villefranche*, завѣдующему которой М. М. Давыдову считаю долгомъ выразить мою благодарность за предоставленіе мнѣ мѣста на станціи.

Первоначально я поставилъ себѣ цѣлью собрать стадіи постэмбріональнаго развитія *Gephyrei*, но исполнить это намѣреніе не пришлось за недостаткомъ соотвѣтствующаго матеріала.

Затѣмъ мнѣ хотѣлось поближе познакомиться съ богатымъ планктономъ Вилла-Франкской бухты, такъ какъ мнѣ раньше не приходилось имѣть дѣло съ планктономъ теплыхъ морей. Эта цѣль была мною достигнута въ достаточной степени. Планктонъ въ Вилла-Франкѣ отличается богатствомъ и разнообразіемъ формъ; мною было разсмотрѣно въ живомъ состояніи множество личинокъ *Coelenterata*, *Echinodermata*,

Mollusca, *Vermes*, *Crustacea*, затѣмъ нѣкоторые пелагическія *Protozoa*, *Coelenterata*, *Tunicata* и друг. Въ литоральномъ сборѣ мнѣ попадались довольно часто мелкіе *Syllidae* и такимъ образомъ былъ собранъ небольшой матеріалъ по постэмбріональному развитію *Syllidae*, именно такихъ видовъ, которые носятъ яйца и вылупившихся личинокъ на параподіяхъ. Нѣкоторое время было мной посвящено также наземной фаунѣ *Arthropoda*, довольно интересной въ окрестностяхъ станціи. Мнѣ удалось найти нѣкоторыя интересные формы изъ *Thyzanura* (см. главу IV) и затѣмъ представителей рода *Embia*, насѣкомыхъ, весьма еще мало изслѣдованныхъ во всѣхъ отношеніяхъ. Надо замѣтить, что нахожденіе *Embia* на Ривьерѣ давно извѣстно. Небольшое количество экземпляровъ *Embia* было привезено въ Гейдельбергъ какъ въ живомъ, такъ и въ законсервированномъ видѣ (см. выше).

III.

Описаніе нѣкоторыхъ Зоологическихъ Институтовъ и Музеевъ.

1. Зоологическій Институтъ Гейдельбергскаго Университета (Zoologisches Institut) [1]).

Гейдельбергскій Зоологическій Институтъ по справедливости считается однимъ изъ лучшихъ въ Европѣ по превосходной постановкѣ дѣла преподаванія зоологіи и описывался уже неоднократно различными лицами, вслѣдствіе чего я не буду описывать подробно лабораторіи и коллекціи, а сдѣлаю

---

[1]) Послѣ того какъ этотъ отчетъ уже былъ составленъ, я имѣлъ случай познакомиться съ отчетомъ по заграничной командировкѣ приватъ-доцента Московскаго Университета Н. К. Кольцова («О преподаваніи Зоологіи въ Германскихъ Университетахъ», въ Журналѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія, 1904 г., № 2, 3 и 4); въ которомъ описывается подробно устройство и преподаваніе въ Зоологическомъ Институтѣ, какъ Гейдельбергскаго, такъ и многихъ другихъ Германскихъ Университетовъ.

нѣсколько общихъ замѣчаній относительно веденія занятій въ Институтѣ и средствъ, которыми пользуются въ цѣляхъ преподаванія.

Лабораторія для спеціалистовъ-зоологовъ устроена чрезвычайно удобно и раціонально, въ чемъ я могъ убѣдиться по собственному опыту. Но главное достоинство и значеніе ея — превосходное руководство занятіями со стороны директора Института проф. Бючли. Обходя ежедневно по 2 раза всѣхъ занимающихся (какъ проходящихъ общій курсъ зоологіи, такъ и работающихъ спеціально по какому-нибудь вопросу), Бючли вникаетъ съ интересомъ во всѣ подробности работы и постоянно дѣлаетъ весьма цѣнныя указанія. Кромѣ профессора обходитъ занимающихся и его 1-й ассистентъ (въ настоящее время проф. A. Schuberg), отъ котораго можно получить хорошіе совѣты по части микроскопической техники. 2-й ассистентъ (въ настоящее время г-жа Dr. C. Hamburger) завѣдуетъ выдачей лабораторныхъ принадлежностей и книгъ, а также и коллекціями Института. Лекціи зоологіи и сравнительной анатоміи, читаемыя Бючли, отличаются богатствомъ содержанія и прекраснымъ изложеніемъ; во время лекцій показываются препараты демонстративной коллекціи, о которой будетъ сказано ниже, и при помощи проэкціоннаго фонаря микроскопическіе препараты. Практическіе занятія для всѣхъ желающихъ ведутся подъ руководствомъ проф. Шуберга и поставлены очень хорошо. Кромѣ того, нѣсколько спеціальныхъ курсовъ лекцій и практическихъ занятій ведутся профессорами Шубергомъ, Лаутерборномъ и приватъ-доцентомъ Гербстомъ (Herbst). Не могу не указать на прекрасный обычай совершать съ занимающимися экскурсіи, предпринимаемыя проф. Шубергомъ и Лаутерборномъ, въ окрестностяхъ Гейдельберга съ цѣлью собиранія матеріала и ознакомленія съ естественными условіями нахожденія животныхъ и составомъ мѣстной фауны. Подобныя экскурсіи вообще въ обычаѣ среди нѣмецкихъ профессоровъ и студентовъ и весьма желательно, чтобы и въ русскихъ Университетахъ послѣдовали этому примѣру.

Коллекціи Зоологическаго Института раздѣляются на основную и демонстративную, служащую для преподаванія во время лекцій и практическихъ занятій. На достоинства этой, въ полномъ смыслѣ слова, демонстративной коллекціи указывалось уже не разъ [1]) и я не буду подробно описывать эту коллекцію, а укажу только на нѣкоторые отдѣльные препараты, которые заслуживаютъ, по моему мнѣнію, особаго вниманія и которыхъ мнѣ не приходилось видѣть въ другихъ музеяхъ и Институтахъ. Изъ *Protozoa* — весьма крупныя раковины корненожекъ *Psammonyx vulcanicus* Dö d. изъ Японіи, *Eozoon canadenze*; изъ *Coelenterata*—инъекціи гастроваскулярной системы *Aurelia aurita* и *Beroe ovata*; изъ *Echinodermata*—кометная форма звѣзды *Linkia multiflora*, инъекціи амбулякральной системы морскихъ звѣздъ и ежей; изъ червей—экземпляры *Lumbricus agricola* въ $^1/_2$ арш. длиной (изъ окрестностей Гейдельберга), анатомія брахіоподы *Waldheimia venosa;* среди *Arthropoda*—разрѣзы черезъ головогрудь *Astacus fluviatilis* и *Homarus vulgaris*, инъекція сердца и артеріальной системы *Limulus polyphemus*; среди моллюсковъ—анатомія *Chiton goudalii*; изъ позвоночныхъ — продольные и поперечные разрѣзы головъ рыбъ (*Petromyzon flluviatilis* и *Barbus vulgaris*) анатомія *Lepidosteus osseus*, прекрасные разрѣзы черезъ голубя и собаку (замороженныхъ), ископаемое пресмыкающееся (изъ *Pterosauria*) *Rhamphorhynchus gemmingi* (оригиналъ, описанный H. v. Meyer'омъ), металлическій отливъ легкихъ лисицы.

Прекрасное устройство и имя проф. Бючли привлекаютъ всегда въ Зоологическій Институтъ много занимающихся изъ другихъ странъ и въ особенности изъ Россіи; такимъ образомъ въ Институтѣ не только всегда бывало много работающихъ русскихъ (мужчинъ и женщинъ), но и трое изъ ассистентовъ Бючли были русскіе (М. М. Давыдовъ, В. Т.

---

[1]) См., напримѣръ, К. К. Сентъ-Илеръ, Отчетъ о заграничной поѣздкѣ въ 1892 г., въ Труд. И. С.-Петерб. Общ. Естеств., т. XXIV, вып. 1, 1894; К. М. Дерюгинъ, Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 гг., въ Труд. Спб. Общ. Естеств., Отдѣл. Зоол. и Физіолог., т. XXXII, вып. 4, 1903.

Шевяковъ и Н. Н. Аделунгъ). Этотъ фактъ указываетъ на глубоко симпатичную черту Бючли—отсутствіе предубѣжденій въ отношеніи пола, національности и вѣроисповѣданія. Интересно въ самомъ дѣлѣ отмѣтить, что, какъ сказано выше, въ настоящее время ассистентомъ Бючли состоитъ женщина (еврейка), въ то время какъ нѣкоторые нѣмецкіе профессора до сихъ поръ не допускаютъ женщинъ къ слушанію своихъ лекцій. Русская наука должна быть особенно признательна Бючли за его отношеніе къ русскимъ зоологамъ. Многочисленные русскіе ученики его выразили свою признательность учителю въ особомъ адресѣ, поднесенномъ Бючли отъ ихъ имени во время празднованія 25-лѣтняго юбилея его научной и педагогической дѣятельности (3 мая н. с. 1903 г.).

2. Зоологическій Институтъ Берлинскаго Университета (Zoologisches Institut).

Институтъ имѣетъ обширное помѣщеніе и находится въ довольно большомъ саду, въ которомъ имѣется много бассейновъ съ проточной и стоячей водой и клѣтки для животныхъ. Аудиторія большая и удобная; во время лекцій показываются препараты хорошей демонстративной коллекціи и болѣе 2000 таблицъ, большей частью рисованныхъ въ Институтѣ. Занятія спеціалистовъ происходятъ подъ руководствомъ приватъ-доцента Р. Геймонса (Dr. R. Heymons)[1]. Общее устройство лабораторіи значительно уступаетъ Гейдельбергской. Прекрасное помѣщеніе для террариумовъ и акваріумовъ расположено въ верхнемъ этажѣ со стеклянной крышей и въ подвальномъ этажѣ.

3. Берлинскій Зоологическій Музей (Museum für Naturkunde, Zoologische Sammlung).

Это одинъ изъ лучшихъ зоологическихъ музеевъ Германіи, отличающійся какъ полнотой, такъ и демонстративностью коллекцій; при этомъ коллекціи музея постоянно пополняются новыми матеріалами (между прочимъ въ значительной степени изъ германскихъ колоніальныхъ владѣній). Есть не-

---

[1]) Съ 1905 г. Dr. Heymons состоитъ профессоромъ зоологіи въ Лѣсной Академій (Forstakademie), въ Мюнденѣ (Hann. Münden).

большой, очень хорошо составленный путеводитель по музею (Führer durch die Zoologische Schausammlung) въ которомъ сообщаются краткія свѣдѣнія о строеніи и образѣ жизни животныхъ. Въ нижеслѣдующемъ я остановлюсь на нѣкоторыхъ препаратахъ и коллекціяхъ, заслуживающихъ, по моему мнѣнію, особаго вниманія по своей рѣдкости или демонстративности.

Губки представлены вообще очень хорошо, въ особенности прѣсноводныя *Spongillidae*, которыми занимается спеціально Prof. Weltner, завѣдующій отдѣломъ губокъ. Здѣсь имѣются между прочимъ слѣдующіе препараты Вельтнера: металлическіе отливы канальной системы *Ephydatia fluviatilis*, постепенное развитіе *Euspongilla lacustris* изъ личинокъ. Есть также экземпляръ *Eph. fluviatilis* съ личинками *Sisyra* (сѣтчатокрылаго насѣкомаго), живущими внутри губки; хороши также карты, изображающія географическое и геологическое распространеніе и развитіе *Lubomirskia* и другихъ прѣсноводныхъ губокъ. Изъ отдѣльныхъ видовъ упомянемъ еще о рѣдкой губкѣ *Carteria stepanowi* Dyb. (изъ Rheinpfalz) и прѣсноводной губки *Uruguaya coralloides* изъ Бразиліи.

Среди *Coelenterata* очень хороши медузы (частью неаполитанскіе препараты, частью Біологической Станціи на о. Гельголандѣ); въ особенности хорошо законсервированы экземпляры *Cyanea*. Изъ интересныхъ формъ слѣдуетъ отмѣтить прѣсноводную медузу изъ озера Танганайка—*Limnocnida tanganjicae* Böhm.

Изъ иглокожихъ упомяну о рѣдкой голотуріи *Rhopalodina lageniformis* Gray.

Mollusca. Это одинъ изъ лучшихъ отдѣловъ музея, поставленный извѣстнымъ спеціалистомъ по моллюскамъ проф. Мартенсомъ (E. v. Martens) [1]). Здѣсь мы имѣемъ цѣлый рядъ отдѣльныхъ коллекцій по систематикѣ, географическому распространенію и біологіи моллюсковъ. Чрезвычайно интересна и поучительна коллекція неправильностей и поврежденій раковинъ моллюсковъ: неправильно-

---

[1]) Скончался въ августѣ 1904 г.

сти въ направленіи завитка, неправильности завитка вслѣдствіе поврежденій, механическія и химическія измѣненія раковины, неправильности въ окраскѣ и проч.; сюда же присоединена коллекція псевдоконхилій, т. е. раковинъ другихъ животныхъ, напоминающихъ по внѣшнему виду раковины моллюсковъ и описанныхъ прежде въ качествѣ таковыхъ: *Helicopsyche* (*Trichoptera*) (=*Valvata agglutinans* Brasch.); *Ditrupa subulata* Desch. изъ *Polychaeta* (=*Dentalium subulatum*); коконы гусеницы *Cochlophora valvata* Gerst., собранные въ Африкѣ Эминъ-Пашей (=*Cyclostoma ligatum*) и друг. Изъ *Cephalopoda* упомяну о прекрасномъ экземплярѣ осминога *Ommastrephes gigas* (туловище длиной въ 1 метръ), привезеннаго проф. Plate съ береговъ Чили.

Позвоночныя. Сравнительно-анатомическіе препараты заключаютъ много интереснаго, отмѣчу нѣкоторые: зародышевые зубы кита *Balaenoptera musculus*, яйцевая скорлупа *Echidna aculeata*, инъекція почекъ шимпанзе, сумка съ дѣтенышами *Didelphis*. Изъ систематической и біологической коллекціи отмѣтимъ яйца и молодь *Amia calva*, самца замѣчательной лягушки *Rhinoderma darwini* съ молодью въ гортанномъ мѣшкѣ и *Alca impennis* съ яйцами, пойманнаго въ Варангерфіордѣ въ 1848 г. (послѣдній экземпляръ этой вымершей птицы, хранящійся подъ желтымъ стекломъ). Хороша коллекція слѣдовъ различныхъ птицъ и млекопитающихъ (для нѣкоторыхъ видовъ въ различномъ возрастѣ и при спокойной ходьбѣ и при бѣгѣ); затѣмъ есть коллекція пометовъ нѣмецкихъ млекопитающихъ. Упомяну еще, что рядомъ съ зоологическими коллекціями помѣщается палеонтологическая (небольшая, но хорошая), гдѣ между прочимъ имѣется знаменитый подлинный экземпляръ *Archaeopteryx lithographica*.

Насѣкомыя. Энтомологическая коллекція въ музеѣ не отличается однородностью, а именно нѣкоторые отдѣлы представлены очень полно и хорошо, такъ какъ другіе не достаточно полны или прямо еще не закончены постановкой. Общая систематическая коллекція класса *Insecta* достаточно подробна и заключаетъ представителей всѣхъ частей свѣта. Очень хороша отдѣльная коллекція нѣмецкой энтомологиче-

ской фауны; въ особенности хороши представители нѣкоторыхъ отрядовъ, какъ бабочки, жуки и перепончатокрылыя. По *Macro-* и *Microlepidoptera* имѣется не только систематическая, но и біологическая коллекція, т. е. при большинствѣ видовъ поставлены стадіи развитія насѣкомаго и растенія, служащія пищей гусеницамъ. Для нѣкоторой части *Macrolepidaptera* (*Rhopalocera*) при каждомъ видѣ есть маленькая карта, на которой представлено географическое распространеніе вида (для другихъ *Lepidoptera* подобныя карты еще составляются). Въ особенности цѣнны стадіи развитія нѣмецкихъ *Microlepidoptera*, получить и поставить которыя представляется дѣломъ не легкимъ. По нѣмецкимъ жукамъ есть также хорошіе біологическіе препараты. Великолѣпна коллекція галловъ по всѣмъ отрядамъ насѣкомыхъ; засушены галлы превосходно (коллекція составлена извѣстнымъ спеціалистомъ по галламъ Rübsaamen'омъ).

Переходя къ отдѣльнымъ отрядамъ насѣкомыхъ отмѣтимъ среди *Rhynchota* хорошее собраніе тлей (*Aphidae*) и червецовъ (*Coccidae*). Среди жуковъ хороша біологическая коллекція по водянымъ жукамъ, среди *Diptera* интересны комары *Anopheles costalis Sw.* и *An. funestus* Giles, разносящихъ малярію. По бабочкамъ есть цѣлый рядъ интересныхъ препаратовъ: коллекція жилкованія крыльевъ (крылья безъ чешуекъ наклеены на стекло и поставлены на свѣтъ, болѣе 70 видовъ); такимъ же образомъ поставлены листья съ ходами минирующихъ гусеницъ; 22 экземпляра *Araschnia levana-prorsa*, представляющихъ всѣ переходы между обѣими формами, вызванные искусственно вліяніемъ температуры. Любопытна также витрина въ видѣ маленькаго круглаго стола съ бабочками, отливающими металлически-блестящими (иризирующими) цвѣтами; помощью особаго механизма витрина эта постоянно вращается вокругъ своей оси и позволяетъ наблюдателю съ одного пункта наблюдать иризирующіе цвѣта на крыльяхъ бабочекъ. Изъ *Hymenoptera* отмѣтимъ хорошую коллекцію по біологіи муравьевъ; въ особенности интересны мирмекофитныя растенія *Myrmecodia dahlii* v. Sch. и грибъ *Rozites gongylophora* Müll., образующій наросты изъ питательнаго вещества на

листьяхъ, которые срѣзываются южно-американскими муравьями. Недостаетъ въ музеѣ коллекцій вредныхъ насѣкомыхъ; есть только нѣкоторые отдѣльные вредные виды (напр. *Lymantria monacha* съ поврежденіями), а также вредные виды, разбросанные въ другихъ коллекціяхъ (напр. въ коллекціи галловъ).

Кромѣ выставочной части (Schausammlung) въ верхнихъ этажахъ помѣщаются основныя коллекціи музея, гдѣ работаютъ спеціалисты зоологи. Въ энтомологическомъ отдѣленіи имѣются громадныя коллекціи и частью еще не разобранные матеріалы по насѣкомымъ всѣхъ странъ свѣта, въ особенности много африканскихъ насѣкомыхъ изъ нѣмецкихъ колоній. Такъ какъ мнѣ хотѣлось посмотрѣть систематическую коллекцію *Trichoptera*, то я обратился къ завѣдующему этимъ отдѣломъ проф. Кольбе (Kolbe), который весьма любезно разрѣшилъ мнѣ осмотрѣть коллекцію *Trichoptera*, заключающую много типовъ Kolenati, Hagen и друг. Точно также я познакомился съ Dr. G. Enderlein'омъ, завѣдующимъ отдѣломъ *Hymenoptera*, и осмотрѣлъ интересовавшихъ меня спеціально мелкихъ наѣздниковъ (*Polynema* и *Isosoma*).

4. Зоологическій Музей Берлинскаго Сельско-хозяйственнаго Института (Zoologiches Institut der Landwirtschaftlicher Hochschule).

Зоологическое отдѣленіе великолѣпнаго Музея Сельско-хозяйственнаго Института, находящееся въ завѣдываніи извѣстнаго спеціалиста по млекопитающимъ проф. Нерингa (A. Nehring) [1]), заключаетъ весьма интересную коллекцію по сельско-хозяйственнымъ животнымъ и по вреднымъ и полезнымъ насѣкомымъ и другимъ животнымъ. Кромѣ того въ немъ есть не мало и другихъ интересныхъ коллекцій и препаратовъ. Общая зоологическая коллекція заключаетъ между прочимъ прекрасную систематическую коллекцію птицъ, зобы и желудки разныхъ птицъ съ пищей, икру различныхъ рыбъ. Отмѣтимъ также полный скелетъ тура (*Bos primigenius*), най-

---

[1]) Скончался въ сентябрѣ 1904 г.

денный въ Niederlausitz. Изъ домашнихъ животныхъ замѣчательны коллекціи зубовъ и череповъ лошади, свиньи, быка, овцы. Хороша коллекція хищныхъ млекопитающихъ, попавшихся въ западни (лисица, хорекъ, ласка и друг.).

Въ энтомологическомъ отдѣлѣ нѣсколько витринъ посвящены бабочкамъ, дающимъ шелкъ. По вреднымъ насѣкомымъ имѣется нѣсколько коллекцій. Превосходны по выполненію ящики съ отдѣльными вредными насѣкомыми H. Gericke, въ которыхъ имѣются очень хорошо засушенныя кормовыя растенія (у нѣкоторыхъ цвѣты сдѣланы искусственно) и всѣ стадіи развитія насѣкомыхъ (въ особенности хороши *Anthonomus pomorum*, *Tomicus chalcographus*, *Lophyrus rufus*, *Bupalus piniarius*, *Malacosoma neustria* и друг.). Интересна старинная коллеція по вреднымъ насѣкомымъ извѣстнаго энтомолога Brischke (Danzig), заключающаяся въ болѣе сотни небольшихъ коробкахъ съ насѣкомыми и засушенными растеніями. Кромѣ коллекцій имѣется также много хорошихъ таблицъ по прикладной энтомологіи: Apistische Tafeln, Edau u. Lachner въ Вѣнѣ; таблицы вредныхъ насѣкомыхъ Prof. Dr. Frank'a и Prof. Dr. Rörig'a въ Берлинѣ (издан. Kaiserl. Gesundheitsamt).

5. Зоологическій Институтъ Страссбургскаго Университета.

Институтъ этотъ имѣетъ обширное, хорошо устроенное помѣщеніе, прекрасную аудиторію, недурную демонстративную коллекцію, большое помѣщеніе для акваріумовъ и террариумовъ, но отличается тѣмъ, что занимающихся въ немъ почти совершенно нѣтъ. Лекціи по общему курсу зоологіи читаются проф. A. Goette, спеціальный курсъ по энтомологіи читаетъ приватъ-доцентъ Dr. Escherich. Между прочимъ обращаетъ на себя вниманіе одна подробность въ устройствѣ аудиторіи, а именно вдоль оконъ находятся столы, на которыхъ передъ лекціей выставляются микроскопы съ препаратами, относящимися къ предмету лекціи.

6. Зоологическій Музей Страссбургскаго Университета.

Этотъ Музей занимаетъ 3 этажа большаго зданія и какъ по размѣрамъ, такъ и по цѣнности коллекцій занимаетъ

видное мѣсто среди германскихъ музеевъ. Главное вниманіе обращено здѣсь на систематику и географическое распространеніе животныхъ. Весьма многочисленны карты съ указаніемъ географическаго распространенія для отдѣльныхъ семействъ, родовъ и видовъ животныхъ. Кромѣ выставочной части имѣется обширная основная коллекція и матеріалы по всѣмъ классамъ животныхъ; въ особенности великолѣпны матеріалы по насѣкомымъ и остеологіи *Mammalia*. Изъ позвоночныхъ отмѣтимъ въ выставочной коллекціи громадную систематическую коллекцію птицъ, заключающую много рѣдкихъ видовъ изъ всѣхъ странъ свѣта. Кромѣ того, имѣется хорошая біологическая коллекція мѣстныхъ (эльзасскихъ) птицъ (гнѣзда съ яйцами, птицы въ естественной обстановкѣ и проч.), точно также хорошо представлены и другіе отдѣлы эльзасской фауны, въ особенности насѣкомыя. Среди ракообразныхъ обращаетъ на себя вниманіе колоссальный крабъ *Macrocheira* (едва-ли не самый большой экземпляръ, извѣстный до сихъ поръ; привезенъ съ береговъ Японіи проф. Döderlein'омъ). По насѣкомымъ хороши главнымъ образомъ систематическая и фаунистическія коллекціи, тогда какъ біологія насѣкомыхъ представлена хуже; впрочемъ есть хорошая коллекція по мимикріи и охранительной окраскѣ тропическихъ насѣкомыхъ. Очень хороши зоогеографическія коллекціи по насѣкомымъ, представляющія фауны: палеарктическую, эфіопскую, индійскую и друг. Есть отдѣльная альпійская фауна насѣкомыхъ. Преимущественно фаунистическій характеръ Страссбургскаго музея приданъ ему завѣдующимъ, извѣстнымъ систематикомъ и фаунистомъ проф. Döderlein'омъ.

7. Зоологическій Институтъ Политехникума (Technische Hochschule) въ Карльсруэ.

Коллекціи Зоологическаго Института составлены съ опредѣленной цѣлью служить пособіемъ для лекцій. Сообразно съ этимъ здѣсь имѣется небольшая коллекція по общему курсу зоологіи и спеціальныя коллекціи по тѣмъ отдѣламъ зоологіи, которые имѣютъ практическое значеніе въ лѣсномъ дѣлѣ, сельскомъ хозяйствѣ и рыболовствѣ. Наиболѣе полной является коллекція насѣкомыхъ вредныхъ для лѣсоводства.

Біологическая коллекція по насѣкомымъ находится въ большихъ ящикахъ, размѣщенныхъ во вращающихся витринахъ; здѣсь собраны стадіи развитія насѣкомыхъ съ образцами поврежденій и снабжены этикетками съ объясненіями и главными данными о развитіи и вредѣ насѣкомыхъ. Многіе вредители представлены очень полно и хорошо, какъ напр. *Anobium abietis*, *Attelabus curculionoides*, *Pissodes validirostris*, *Balaninus glandium*, различные короѣды, *Lymantria monacha*, *Retinia resinella* и друг. Хороша коллекція сухихъ гусеницъ. Витрины эти находятся большей частью въ томъ видѣ, какъ они были въ свое время поставлены В. Т. Шевяковымъ въ бытность его ассистентомъ проф. Nüsslin'a. Въ другихъ витринахъ размѣщена небольшая систематическая коллекція насѣкомыхъ и многочисленные образцы поврежденій. Особенно много образцовъ поврежденій короѣдовъ, хороши поврежденія дерева муравьями *Camponotus herculaneus*. Затѣмъ обращаетъ на себя вниманіе коллекція тлей, преимущественно живущихъ на хвойныхъ деревьяхъ; прекрасно сохранены поврежденія тлей *Mindarus abietinus* Koch въ смѣси 2% формалина и 70° спирта. Среди хермесовъ отмѣтимъ *Ch. piceae* на пихтѣ въ разныхъ стадіяхъ развитія. Изъ *Coccidae* отмѣтимъ *Aspidiotus perniciosus* (знаменитый червецъ св. Іосифа) на американскихъ фруктахъ. Кромѣ насѣкомыхъ есть также небольшая коллекція птицъ и млекопитающихъ, имѣющихъ значеніе въ лѣсоводствѣ; очень хороши образцы поврежденій *Arvicola* (разные виды) и бобра (*Castor fiber*). Очень красива большая группа, представляющая главнѣйшихъ дикихъ млекопитающихъ Германіи. Общая коллекція рыбъ не особенно велика, но зато превосходна коллекція сиговыхъ и лососовыхъ рыбъ, собранная въ значительной степени проф. Нюсслиномъ, занимающимся спеціально этимъ семействомъ; въ особенности интересны многочисленныя разновидности сиговыхъ, важныхъ для рыболовства въ южной Германіи и Швейцаріи; между прочимъ обращаютъ на себя вниманіе *Coregonus dispar* Fatio и *C. microphthalmus* Nüsslin. Рыбы эти сохранены большей частью въ формалинѣ. Кромѣ самыхъ рыбъ, имѣются прекрасные фотографическія снимки рыбъ,

имѣющихъ промысловое значеніе для Германіи. Далѣе выставлены модели и приспособленія для ловли и разведенія рыбъ въ южной Германіи.

Въ то время, когда я былъ въ Карльсруэ, лѣтній семестръ уже закончился и я засталъ тамъ только ассистента проф. Нюсслина приватъ-доцента Dr. May, который любезно ознакомилъ меня съ Институтомъ и сообщилъ свѣдѣнія о преподаваніи энтомологіи. Онъ передалъ мнѣ литографированныя таблицы, составленныя проф. Нюсслиномъ, для опредѣленія главнѣйшихъ вредныхъ въ лѣсоводствѣ жуковъ (*Tomicidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Chrysomelidae*, *Buprestidae*, *Elateridae*, *Anobiidae*); по этимъ таблицамъ, снабженнымъ схематическими рисунками, студенты опредѣляютъ на практическихъ занятіяхъ насѣкомыхъ. Въ Институтѣ имѣются обширные запасы матеріаловъ по вреднымъ насѣкомымъ и образцамъ поврежденій.

8. Естественно-историческій городской музей въ Карльсруэ (Zoologische Abtheilung des Grossherzoglichen Naturalienkabinets).

Музей этотъ въ настоящемъ своемъ видѣ (послѣ передачи его Великимъ Герцогомъ Баденскимъ городу) существуетъ еще недавно, а поэтому большинство его отдѣловъ еще только строивается, но и то, что въ немъ уже готово, заслуживаетъ полнаго вниманія. По позвоночнымъ животныхъ имѣется много прекрасныхъ чучелъ млекопитающихъ (многіе великолѣпные экземпляры происходятъ изъ нѣмецкихъ африканскихъ колоній и пріобрѣтены на бывшей въ 1903 г. въ Карльсруэ нѣмецкой колоніальной выставкѣ). Въ особенности многочисленны виды антилопъ (чучела, скелеты и рога).

Энтомологическое отдѣленіе находится въ завѣдываніи проф. Нюсслина и д-ра Май и всѣ выставленные препараты и коллекціи превосходны по замыслу и выполненію. Здѣсь имѣется рядъ витринъ съ вредными насѣкомыми, при чемъ они сгруппированы по растеніямъ, которымъ приносятъ вредъ. Такъ здѣсь имѣются насѣкомыя, вредящія дубу, буку, ивѣ, тополю, ольхѣ, розѣ, свекловицѣ, хлѣбнымъ злакамъ и друг.; затѣмъ подобраны многоядные вредители ли-

ственныхъ деревьевъ, таковые-же хвойныхъ и т. д. Стадіи развитія насѣкомыхъ и образцы поврежденій представлены прекрасно. Затѣмъ обращаетъ на себя вниманіе большая витрина по общей біологіи насѣкомыхъ. По полнотѣ и удачному подбору примѣровъ эта коллекція едва-ли не превосходитъ всѣ видѣнныя мной коллекціи въ другихъ музеяхъ. Здѣсь демонстрируется слѣдующее: 1) Величина насѣкомыхъ. 2) Зависимость между величиной насѣкомыхъ и родомъ пищи. 3) Формы крыльевъ и усиковъ. 4) Половой диморфизмъ. 5) Отношеніе между окраской и временемъ лета. 6) Отношеніе между окраской и положеніемъ крыльевъ во время полета. 7) Отношеніе между окраской и положеніемъ крыльевъ во время покоя. 8) Охранительная краска. 9) Мимикрія и друг.

При музеѣ имѣется небольшая лабораторія, въ которой работаетъ завѣдующій музеемъ Dr. Auerbach. Среди препаратовъ, которые онъ мнѣ показывалъ, замѣчательны разрѣзы черезъ локтевой и другіе суставы взрослаго человѣка и поперечные и продольные разрѣзы черезъ 7-мѣсячнаго зародыша человѣка (сдѣланы на громадномъ микротомѣ, при чемъ препараты пропитывались целлоидиномъ въ теченіе года).

9. Русская зоологическая станція въ Вилла-Франкѣ (Laboratoire Russe de Zoologie).

Станція эта въ настоящее время имѣетъ вполнѣ благоустроенную лабораторію для занятій и посѣщается весьма усердно въ особенности нѣмецкими учеными. Акваріумы станціи заключаютъ разнообразныхъ животныхъ и устроены на подобіе Берлинскаго акваріума. Библіотека можетъ удовлетворять въ достаточной мѣрѣ работающихъ. Каждый день работающимъ доставляется матеріалъ по планктону, вылавливаемый въ бухтѣ. Болѣе отдаленныя экскурсіи предпринимаются довольно часто. Донная фауна, какъ извѣстно, не представлена здѣсь особенно богато. Литторальный сборъ въ бухтѣ какъ около самой станціи, такъ и въ болѣе отдаленныхъ мѣстахъ даетъ хорошіе результаты: здѣсь можно найти много *Turbellaria*, *Nemertini*, *Polychaeta*, *Isopoda*, *Amphipoda*, личинокъ *Chironomidae* и друг. Кромѣ того значительный

интересъ представляетъ наземная фауна *Arthropoda* въ окрестностяхъ станціи; здѣсь встрѣчается много *Isopoda*, скорпіоновъ, *Pseudoscorpionina*, изъ насѣкомыхъ интересны *Thyzanura* (*Japyx*, *Machilis*, *Lepisma*, *Campodea*), *Embiidae*, *Blattodea*, изъ *Myriapoda*— *Polyxenus* и друг.

На станціи имѣется коллекція мѣстной фауны, къ сожалѣнію, далеко еще не полная, но то, что есть въ этой коллекціи, законсервировано очень хорошо, въ особенности медузы и сифонофоры; хороша, между прочимъ, *Bonellia viridis*, консервированная формалиномъ и сохранившая свой зеленый цвѣтъ. Изъ рѣдкихъ животныхъ отмѣтимъ интереснаго оболочника *Anchinia rubra* C. Vogt, найденнаго до сихъ поръ только въ Вилла-Франкѣ [1]).

IV.

Матеріалы и коллекціи животныхъ, привезенныя для Зоотомическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета.

Во время занятій и экскурсій въ Гейдельбергѣ и Вилла-Франкѣ (а также въ Швейцаріи) мнѣ удалось собрать нѣкоторыхъ животныхъ, которыя представляютъ тотъ или другой интересъ для Зоотомическаго Кабинета Университета, или въ качествѣ матеріала для занятій, или для коллекцій. Матеріалы для занятій собирались мной какъ для себя лично (преимущественно *Trichoptera*) такъ и для работающихъ въ Кабинетѣ по общему курсу безпозвоночныхъ и по спеціальному курсу энтомологіи, читаемому мною. Этотъ матеріалъ частью уже использованъ во время занятій въ Кабинетѣ въ академическомъ году 1903—1904. Для коллекцій

---

[1]) Вилла-Франкская станція описывалась не разъ. Въ текущемъ году появилась статья В. Д. Лепешкина «Біологическія учрежденія французской ривьеры» въ Дневникѣ Отдѣла Ихтіологіи Импер. Русск. Общ. Акклиматизац. животн. и растен., книга II., вып. 3, 1904 г., въ которой, между прочимъ, дается описаніе Вилла-Франкской станціи.

я собиралъ преимущественно такихъ животныхъ, которыя годились бы для демонстративной коллекціи по безпозвоночнымъ и для спеціальной демонстративной коллекціи по энтомологіи; для этой послѣдней коллекціи особенное вниманіе было обращено на вредныхъ насѣкомыхъ.

Въ нижеслѣдующемъ спискѣ привезенныхъ мной животныхъ сдѣланы слѣдующія обозначенія: О—животныя, предназначенныя для основной коллекціи безпозвоночныхъ Зоотомическаго Кабинета, Д—предназначенныя для общей демонстративной коллекціи безпозвочныхъ, Э — для спеціальной демонстративной коллекціи по энтомологіи, С—для занятій спеціалистовъ, работающихъ въ Зоотомическомъ Кабинетѣ, П—для практическихъ занятій по курсу энтомологіи. Мѣстонахожденіе животныхъ обозначено такъ: Г — окрестности Гейдельберга, В—Вилла-Франка, Ш—Швейцарія. Долженъ прибавить, что, къ сожалѣнію, многія животныя покамѣстъ еще точно не опредѣлены.

Protozoa.

Нѣсколько микроскопическихъ препаратовъ и законсервированныхъ *Radiolaria*—С. В.

Coelenterata.

Hydromedusae.

Микроскопическій препаратъ медузы *Solmundella mediterranea* Haeckel—Д. В.

Микр. преп. медузы *Rhopalonema velatum* Gegenb.—С. В.

Siphonophora.

Velella spirans Eschsch.—С. В.

Микроскоп. преп. молодой *Velella spirans* Eschsch.—Д. В.

Микр. преп. личинки *Siphonophora*—Д. В.

Diphyes sp.—С. В.

Ctenophora.

Микр. преп. небольшого экземпл. ктенофоры изъ сем. *Cydippidae*—Д. В.

Vermes.

Turbellaria.

Prorhynchus stagnalis M. Schultze, мискроскоп. преп. и законсервир. для разрѣзовъ животныя изъ ручья Siebenmühlenthal близъ Гейдельберга. Этотъ интересный представитель *Rhabdocoela* былъ въ свое время описанъ знаменитымъ гистологомъ и зоологомъ M. Schultze въ качествѣ немертины (вслѣдствіе боковыхъ кармановъ кишечника, боковыхъ ямокъ на головѣ и копуляціоннаго аппарата, напоминающаго стилетъ немертинъ).—Д. Г.

Microstomum lineare Oersted въ дѣленіи, микр. преп. и законс. для разрѣзовъ жив.—Д. Г.

Различные *Triclada*—О. Г.

Procerodes sp., одинъ изъ немногихъ *Triclada*, живущихъ въ морѣ (въ литторальной зонѣ)—О. В.

Мелкіе *Polyclada* для микроск. преп.—Д. В.

Nemertini.

Нѣсколько мелкихъ немертинъ законсерв. съ вытянутымъ хоботкомъ.—Д. В.

Nematodes.

Микроск. препар. морской свободноживущей нематоды съ глазами.—Д. В.

Annelides.

Hyalinoecia sp., живущій въ очень характерной прозрачной трубкѣ.—Д. В.

Polyophthalmus sp., интересная аннелида съ сегментально расположенными глазами, микроскоп. преп. и для разрѣзовъ.—Д. С. В.

Syllidae, цѣпочка изъ 3 индивидуумовъ, микр. препар.—Д. В.

Микр. преп. зародышей *Syllidae* на параподіяхъ.—Д. В.

Polygordius sp., микроск. преп. трохофоры.—Д. В.

Мелкіе *Polychaeta* для разрѣзовъ.—С. В.

Нѣсколько *Oligochaeta*.—О. Г.

Vermidea.

Sagitta sp.—С. В.

Echinodermata.

Микроск. препар. личинки голотурія (auricularia); хорошо видѣнъ зачатокъ hydrocoel'я.—Д. В.

Микр. препар. личинки морского ежа (pluteus).—С. В.

Mollusca.

Gasteropoda.

Cyclostoma elegans Drap., спиртовые экземпляры, собранные г. Schroeder'омъ въ окрестностяхъ Freiburgi. В.—О.

Neritina fluviatilis L. и ея яйца.—О. Г.

Ancylus fluviatilis Müll. и его яйца.—О. В.

Микр. препар. зародышей *Ancylus fluviatilis* Müll.—Д. В.

Нѣсколько мелкихъ *Opistobranchia* для разрѣзовъ.—С. В.

Fiona marina Bgh. изъ сем. *Aeolididae* вмѣстѣ съ яйцами, отложенными на зонтикъ *Velella spirans*. Моллюскъ этотъ живетъ пелагически; съѣдая *Velella* за исключеніемъ ея зонтика, онъ принимаетъ ту же окраску какъ и *Velella* (фіолетовую) и прикрѣпляетъ яички къ оставшемуся зонтику *Velella*. Полученъ отъ д-ра Н. А. Касьянова.—Д. В.

Creseis sp.—С. В.

Микроск. препар. молодого моллюска изъ сем. *Aeolididae*—Д. В.

Личинки *Gasteropoda* въ стадіи veliger.—С. В.

Lamellibranchiata.

Нѣсколько мелкихъ пластинчатожаберниковъ для микроскоп. препаратовъ.—С. В.

Tunicata.

Appendicularia sp., микр. преп. и законс. жив.—С. В.

Salpa sp., одиночная и цѣпная формы, микр. преп. и для разрѣзовъ.—Д. С. В.

Arthropoda.

Crustacea.

Calanus sp.—С. В.

Cyclopidae in copula, микроск. преп.—Д. Г.

Thaumaleus claparedii Giesbr. ♀, интересный и рѣдкій представитель семейства *Monstrillidae*.—Д. В.

Limnadia hermanni Brogn., рѣдкое ракообразное, полученное отъ д-ра М. М. Новикова, занимающагося спеціально его анатоміей.—Д. Г.

Ostracoda для микр. препар.—С. Г.

Amphipoda.—С. В.

Isopoda.—С. В. Г.

Asellus aquaticus Ol. in copula.—Д. Г.

Tanaidae.—С. В.

Porcellana sp., микроск. преп. личинки въ стадіи Metazoëa.—Д. В.

Личинки разныхъ *Decapoda*.—С. Б.

Arachnoidea.

Euscorpius carpathicus L. для разрѣзовъ.—С. В.

Chelifer sp., микр. преп.—Д. В.

Hydrachna, яйца и личинки.—Д. В.

Eryophidae, галлы на *Tilia* и *Acer*.—О. Ш.

Myriapoda.

Scolopendrella sp.—Д. В.
Polyxenus lagurus Latr.—Д. В.
Scutigera coleoptrata L. для разрѣзовъ.—С. В.
Himantarium sp. для разрѣзовъ.—С. В.

Insecta.

Thyzanura.

Campodea staphylinus Westw., микр. пр.—Э. В.
Japyx solifugus Halid., микр. преп.—Э. В.
Lepisma saccharina L.—Э. Г.
Lepisma aurea Duf.—Э. В.
Lepisma ciliata Duf.—Э. В.
Machilis polypoda Latr.—Э. П. Г.

Collembola.

Tomocerus plumbeus L.—Э. Г.

Orthoptera.

2 вида *Dermaptera* (уховертокъ).—О. В.
Blattodea (тараканы).—О. В.
Mantis religiosa L., яйцевые коконы и только что вышедшія изъ яицъ личинки.—О. В.

Ephemeridae.

Prosopistoma foliaceum Fourcroy, очень интересная личинка, по внѣшнему виду напоминающая ракообразное *Apus*; получена отъ проф. Лаутерборна.—Э. Г.
Baëtis sp., личинка.—Э. Г.
Heptagenia sp., личинки.—Э. Г.

Plecoptera.

Taeniopteryx nebulosa L., личинка интересная по нахожденію трахейныхъ жабръ на основныхъ членикахъ (соха) ногъ [1]); получена отъ проф. Лаутерборна.—Э. Г.

Perla maxima Scop., imago и яйца.—П. Г.

Protonemura sp., личинка съ трахейными жабрами на prothorax (жабры остаются у imago).—Э. Г.

Личинки *Perlidae*.—Э. Г.

Odonata.

Calopteryx sp., яйца зараженныя наѣздниками *Polynema natans* Lub.—Э. Г.

Rhynchota.

Corisa sp., яйца.—Э. Г.

Chermes strobilobius Kalt., галлы на ели и exsules на лиственницѣ.—Э. Ш.

Chermes lapponicus Chol., на ели.—Э. Ш.

Chermes abietis Kalt., галлы на ели.—Э. Ш.

Chermes funitectus Dreyf.—Э. Г.

Нѣсколько видовъ *Phylloxera* на *Quercus*.—Э. Г.

Schizoneura lanigera Hausm.—Э. Г.

Siphonophora rosae L.—Э. Г.

Lachnus tomentosus De Geer.—Э. Г.

Нѣсколько видовъ *Aphidae*.—О. Г.

Lecanium robiniarum Dougl.—Э. Г.

Neuroptera.

Sialis sp., imago, яица и личинки.—П. Г.

Osmylus sp., личинки.—Э. Г.

Chrysopa sp., яйца.—Э. Н.

---

[1]) См. замѣтку R. Lauterborn, Tracheenkiemen an den Beinen einer Perliden-Larve (*Taeniopteryx nebulosa* L.), въ Zoolog. Anzeig., B. XXVI, 1903.

Trichoptera.

Мною собрано, какъ уже говорилось выше, довольно значительный матеріалъ по анатоміи и біологіи *Trichoptera*, который будетъ спеціально обработанъ. Назову здѣсь пока только *Enoicyla pusilla* Burm., личинка котораго, единственная изъ всего отряда, ведетъ наземный образъ жизни и найдена мной въ большомъ количествѣ въ лѣсу близъ Гейдельберга.—Э. Г.

Coleoptera.

Acilius sulcatus L., личинки и imago.—П. Г.
Dytiscus sp., яички и личинки.—Э. Г.
Gyrinus sp., яички и личинки.—Э. П. В.
Elmidae, личинки.—О. Г.
Cyphon sp.,—Э. Г.
Lampyris splendidula. L., imago.—Э. Г.
Lampyris noctiluca L., imago и яйца.—Э. Г.
Balaninus sp., личинки.—Э. Г.
Attelabus curculionoides. L., личинки и яички.—Э. Г.
Donacia sp., личинки.—П. Г.

Lepidoptera.

Zeuzera pyrina L., imago.—Э. Г.
Porthesia similis Füssl., гусеницы.—Э. Г.
Phalera bucephala L., гусеницы.—Э. Г.
Dicranura vinula L., всѣ личиночные стадіи, законсервированныя для разрѣзовъ.—П. Г.
Paraponyx stratiotata L., гусеница съ трехейными жабрами.—Э. Г.
Tischeria complanella Hübn., гусеницы, минирующія листья дуба.—Э. Г.
Lithocolletis sp., гусеницы минирующія листья *Salix*—Э. Г.
Nepticula sp., гусеницы минирующія въ листьяхъ *Tilia* и *Betula*.—Э. Г.

Carpocapsa réaumurana Hein., гусеницы живущія въ плодахъ каштановъ.—Э. Г.

Diptera.

Chironomus sp., личинки живущія въ морѣ.—О. В.

Simulia sp., личинки.—П. Г.

Dichelomyia rosarum Htg.—Э. Г.

Hormomyia fagi Htg., галлы на *Fagus sylvatica*.—Э. Г.

Hormomyia annulipes Htg., галлы на *Fagus sylvatica*.—Э. Г.

Tabanus cordiger, личинка.—Э. Г.

Hymenoptera.

Галлы орѣхотворокъ на дубѣ: *Dryophanta divisa*, Hartig, *Dryophanta folii* L., *Dryophanta disticha* Htg., *Neuroterus lenticularis* Ol. *Neuroterus minutulus* Gir., *Neuroterus testaceipes* Htg., *Andricus ostreus* Gir., *Andricus curvator* Htg.—Э. Г.

Галлы орѣхотворокъ на розѣ: *Rhodites rosae* L., *Rhodites rosarum* Gir.—Э. Г.

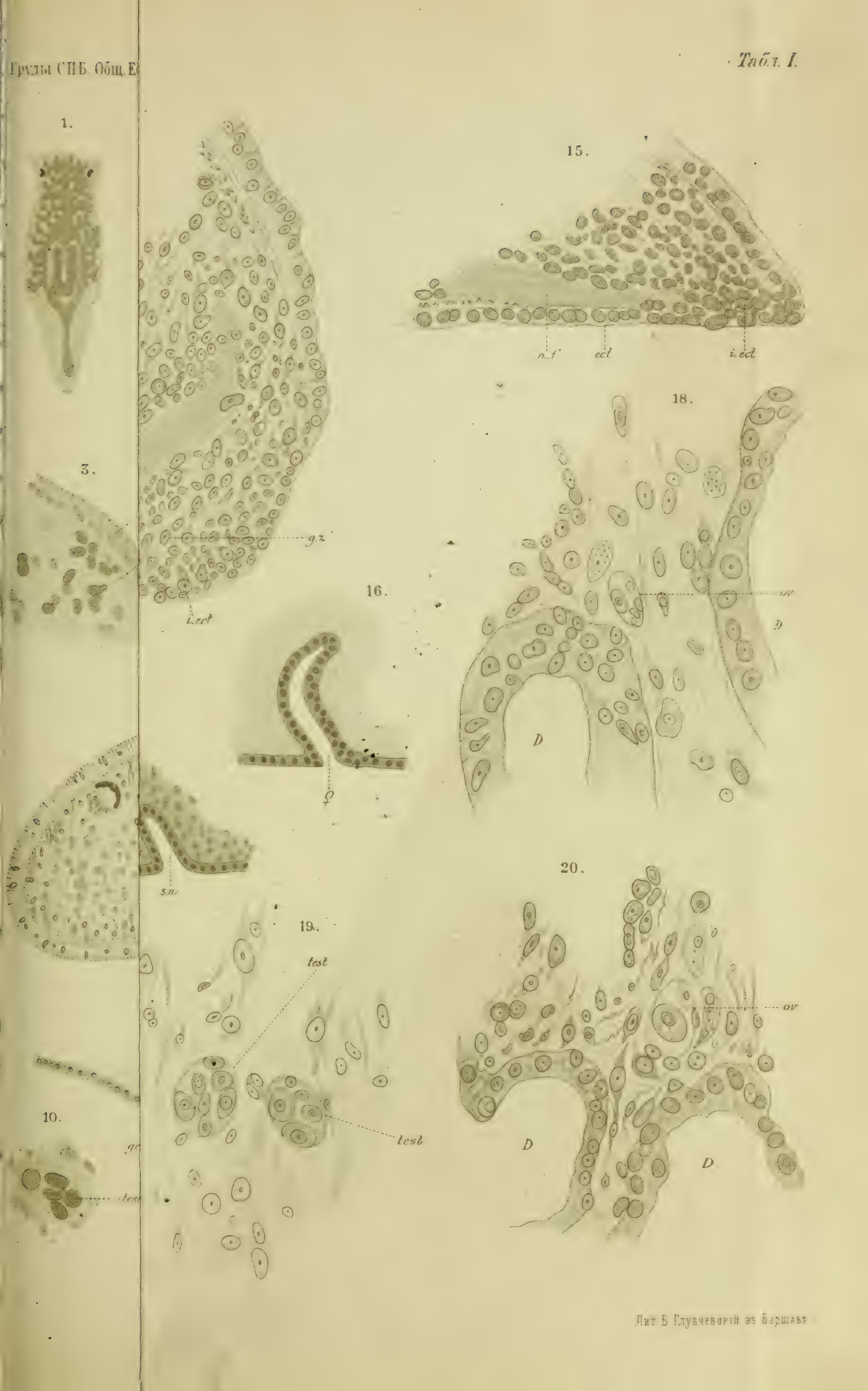
Faniscus sp., яички и личинки.—Э. Г.

Prestwichia aquatica Lubb., паразитъ яицъ *Dytiscus*.—Э. Г.

Polynema natans Lubb. паразитъ яицъ *Calopteryx*.—Э. Г.

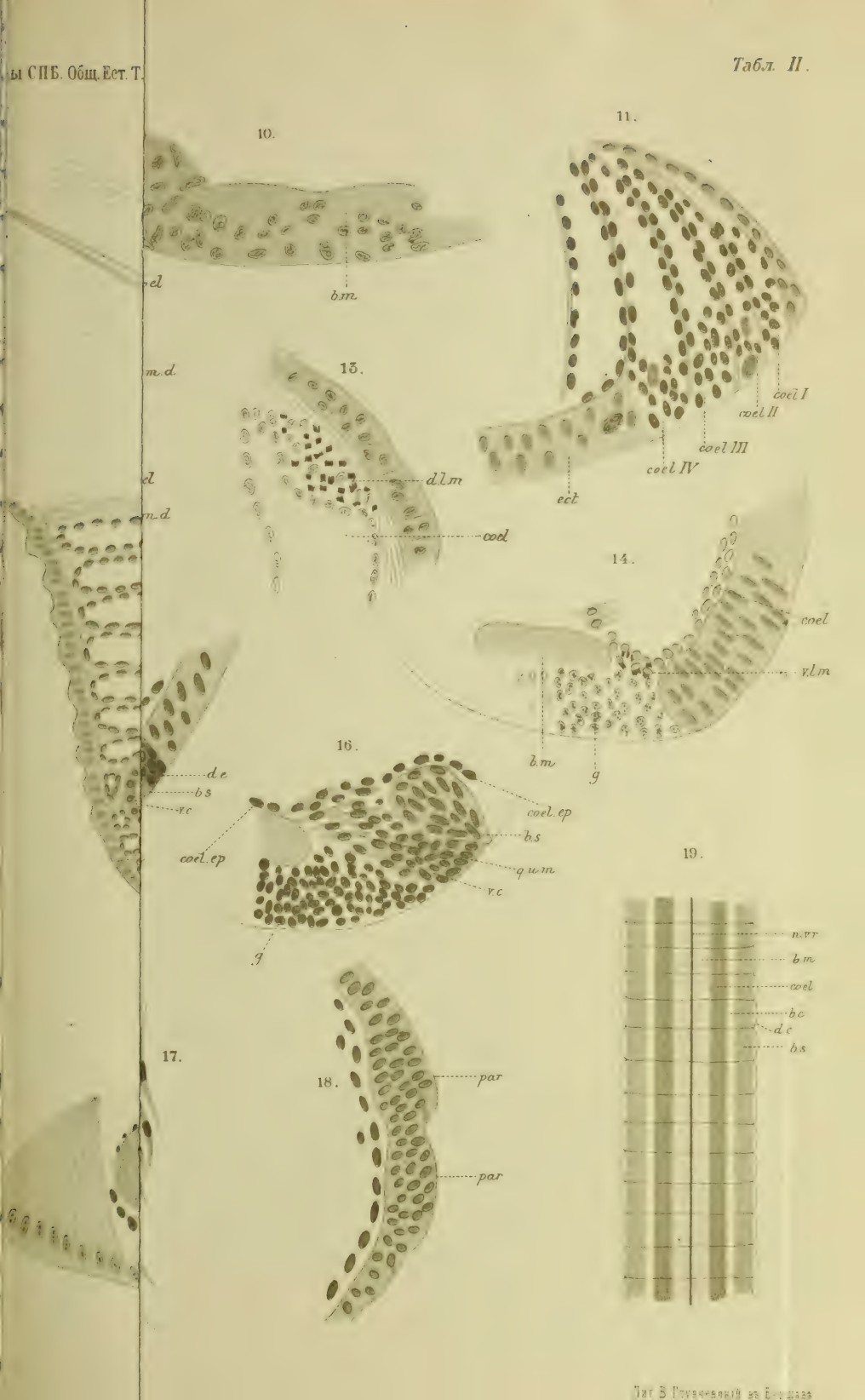
Nematus gallarum Hatg., галлы на ивѣ.—Э. Г.

Lyda clypeata Kl., личинки на грушѣ.—Э. Г.



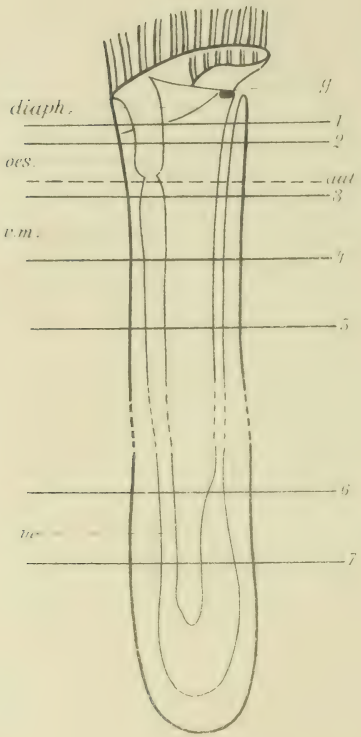
Лит Б Глушчевский въ Варшавѣ

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
D
gz
nf
gh
ect
Par
n.c
an
sx
ca
gen.h
test
m
ret
i.ret
qu.m
l.m
n.f
o.f
ed
v.ed
♀
♂
sn
tesh
av



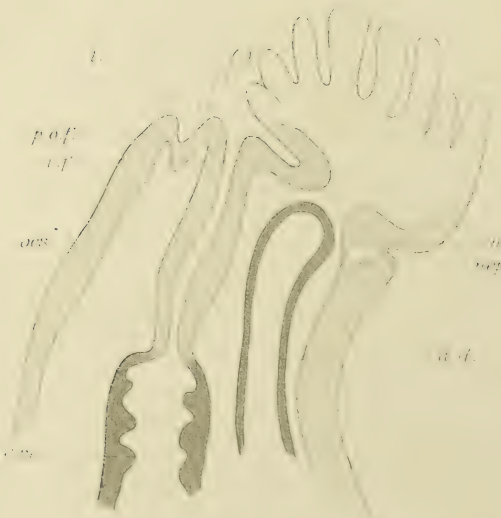
Тип. Б. Гоголевский въ Б. Ладаве

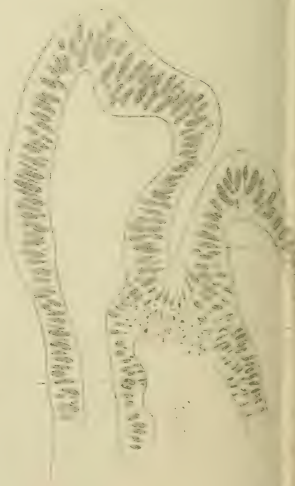
1.
2.
3.
coel.
4.
nvr.
g.
5.
a.
ect.
nvr.
g.
6.
nvr.
g.
7.
v.l.m.
nvr.
g.
s.n.
8.
g.
nvr.
g.
9.
a.
n.
coel.
nvr.
g.
10.
coel.
b.m.
11.
coel. I
coel. II
coel. III
coel. IV
ect.
12.
m.d.
coel.
m.d.
13.
d.l.m.
coel.
14.
coel.
v.l.m.
b.m.
g.
15.
d.c.
b.s.
v.c.
s.n.
l.m.
g.
coel.
16.
coel. ep.
b.s.
q.u.m.
v.c.
coel. ep.
g.
17.
a.c.
18.
par.
par.
19.
nvr.
b.m.
coel.
b.s.
d.c.
b.s.

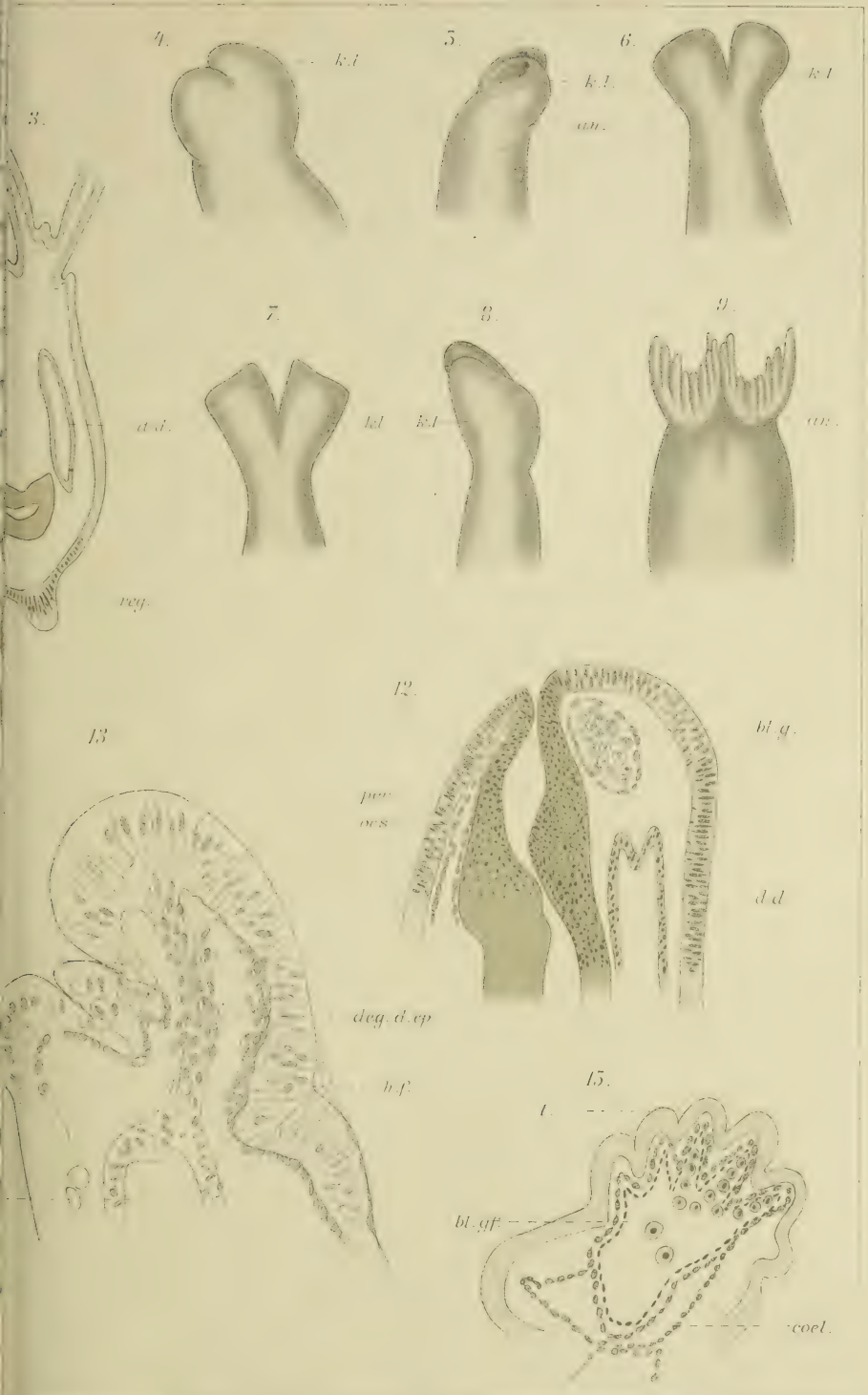

1.
diaph.
oes.
v.m.
9
1
2
aat
3
4
5
6
7

8.

10.


11.
oes.


12


3.
a.d.
reg.
4.
k.l
5.
k.l.
an.
6.
k.l
7.
kl
8.
k.l
9.
an.
12.
bl.g.
per.
ocs.
d.d
13
deg. d.ep
h.f.
15.
t.
bl.gf.
coel.

1. A. B. C. D.

an. an. an. os. os. os.

5. 6.

g.z. gl.z. n.p. d.d. n.p. gl.z. g.z. bl.g.

9. 10.

med.gef.

oes. per.z. oes. r.R.l. l.g. r.R.l. med.g. l.R.l.

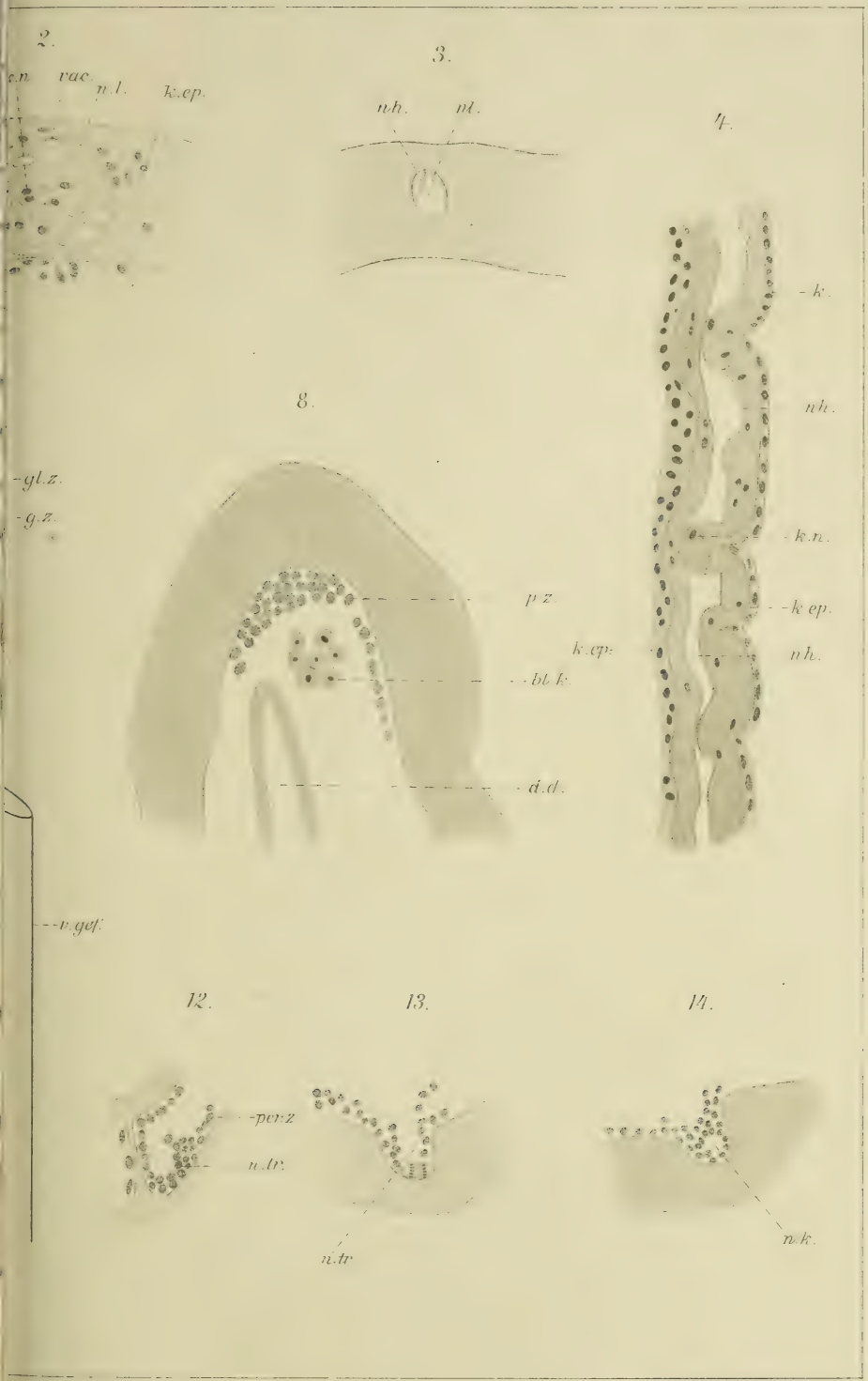

2.
n.
vac.
n.l.
k.ep.
3.
n.h.
nt.
4.
k.
n.h.
k.n.
k.ep.
n.h.
8.
gl.z.
g.z.
p.z.
k.ep.
bl.k.
d.d.
v.gef.
12.
pv.z.
n.tr.
13.
n.tr.
14.
n.k.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 9.

d

an

Fig. 10.

d.

W.org.

mes

Fig. 11.

oes.

d

a

mts.

mts.

b

c

Fig. 12

A

B

mts.

an

Fig. 17.

bl. 7.

t. I.

Kr. H. I.

Kr. K. II.

t. II.

d

mph.

Fig. 18.

Kr. H. I.

Kr. H. II.

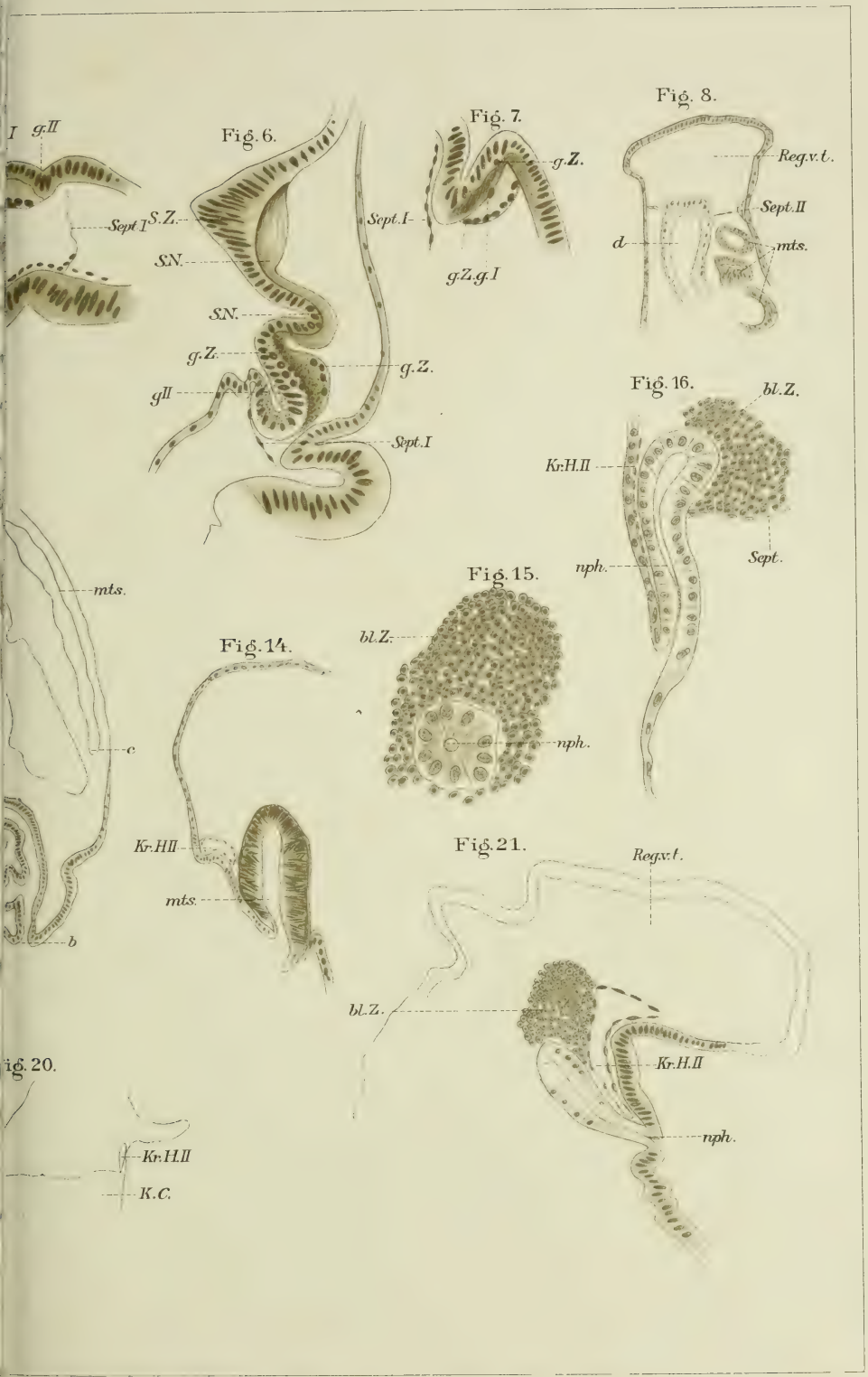
K.C.

Fig. 19.

Kr. H. II.

K.C.

t. I


I
g.II
Sept I
Fig. 6.
S.Z.
S.N.
S.N.
g.Z.
gII
Sept.I
g.Z.
Sept.I
Fig. 7.
g.Z.
g.Z.g.I
Fig. 8.
Reg.v.t.
Sept.II
d
mts.
Fig. 16.
bl.Z.
Kr.H.II
nph.
Sept.
mts.
c
b
Fig. 15.
bl.Z.
nph.
Fig. 14.
Kr.HII
mts.
Fig. 21.
Reg.v.t.
bl.Z.
Kr.H.II
nph.
ig. 20.
Kr.H.II
K.C.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл). (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря.
(т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.)
(т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.)
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces.
(т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.).
(т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нерновъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.)
(т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899 цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ. (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX — XXX V, 1900 — 1905 г.).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).
Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.
Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp.
(т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ** Морфологія и систематика сем. Halterina.
А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.).
(т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.).
Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.
Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.).
(т. XXXII, вып. 4, 1902, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ.** О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).
С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.
И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).
В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе).
(т. XXXIII. вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к).

№ 15. **Е. А. Шульцъ.** Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г.
(т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 рубля).

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXV, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXV, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 16

(Съ 2 таблицами и 42 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1906.

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXV, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXV, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 16

(Съ 2 таблицами и 42 рис. въ текстѣ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1906.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

506
LEN 1da
no 16-19

Содержаніе.

стр.

Шимкевичъ, В. М. По поводу развитія Thelyponus (съ 6 рис.). . . . . 1— 15

Шимкевичъ, В. М. Экспериментальныя наблюденія надъ лицами Philine aperta (Lam) (съ 36 рис.). . . 16— 26

Schimkewitsh, W. Experimentelle Beobachtungen an den Eiern von Philine aperta (Lam.). . . . . 26— 27

Шимкевичъ, В. М. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе.). . . . . 22— 62

Schimkewitsch, W. Zur Mutationslehre (Vorläufige Mittheilung). . . . . 63 - 66

Шимкевичъ, В. М. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ. . . . . 67— 74

Schimkewitsch, W. Ueber die Instinkte der Haustiere. . 74— 75

Сусловъ, С. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 таблицами). . . . . 77—128

1.

По поводу развитія Thelyphonus.

В. Шимкевича,

Опубликованныя мною ранѣе данныя касательно развитія Thelyphonus навели меня на нѣкоторыя соображенія общаго характера.

Остановимся сначала на соображеніяхъ касательно развитія и строенія **глазъ**. Мною было описано, что средніе глаза Thelyphonus возникаютъ въ видѣ углубленій на нижней поверхности лобнаго выступа личинки. Переяславцева описываетъ у другихъ представителей Pedipalpida парную складку, прикрывающую лобныя ямки. Точно также парной является эта складка и у скорпіоновъ. Возможно, что и у Thelyphonus лобный выступъ представляетъ результатъ сліянія пары складокъ. То обстоятельство, что выступъ этотъ, какъ и парныя складки, имѣетъ тѣсное отношеніе къ развитію глазъ, дѣлаетъ возможнымъ допущеніе, что оба эти органа представляютъ гомологи глазныхъ стебельковъ ракообразныхъ. Означенное предположеніе, какъ сейчасъ увидимъ, поможетъ намъ разобраться въ нѣкоторыхъ особенностяхъ глазъ арахнидъ. Особенности эти, до сихъ поръ не совсѣмъ понятныя, состоятъ въ слѣдующемъ.

Во-первыхъ, у однихъ арахнидъ боковые глаза являются инвертированными, а у другихъ неинвертированными.

Во-вторыхъ, у Araneina и Scorpionida передніе глаза не инвертированы въ сущности, ибо ихъ палочки лежатъ кнаружи отъ ретинальныхъ ядеръ, но нервъ первоначально подходитъ къ такому глазу не съ нижней стороны глаза, а къ его задней боковой поверхности и только потомъ можетъ смѣ-

щаться на нижнюю поверхность, какъ это слѣдуетъ изъ наблюденій и соображеній Паркера, Марка и Коршельта.

У Thelyhonus нервы передней пары глазъ подходятъ къ нимъ сзади и входятъ въ глазъ ближе къ его наружной поверхности, т. е. эти нервы у Thelyphonus по отношенію къ глазу сохраняютъ свое первичное положеніе.

Глаза средніе у Thelyphonus, какъ средніе глаза Scorpionida и передніе средніе глаза Araneina, неинвертированнаго типа, а равно и боковые глаза Thelyphonus, подобно таковымъ Scorpionida тоже неинвертированнаго типа.

То обстоятельство, что боковые глаза Araneina принадлежатъ къ числу инвертированныхъ, а боковые глаза Scorpionida и Pedipalpida—не инвертированныхъ, уже легко объясняется соображеніями выше цитированныхъ авторовъ.

Стоитъ допустить (см. схему рис. 1), что въ ямковидномъ глазу одна сторона ямки, а именно передняя, получила болѣе сильное развитіе, а противуположная ей (задняя) чрезвычайно укоротилась, то ямковидрый глазъ приметъ форму инвертированнаго пузыревиднаго глаза.

Конечно, болѣе древней формой глаза у арахнидъ надо считать неинвертированный типъ, а инвертированный представляетъ позднѣйшую форму.

Однако, передніе глаза Araneina и средніе глаза Scorpionida и Pedipalpida, хотя и принадлежатъ къ числу неинвертированныхъ, но ни по развитію, ни по положенію нерва съ боковыми глазками не сходны.

Я различаю въ глазахъ Arachnida первично неинвертированные глаза (боковые глазки большинства Arachnida) и вторично-неинвертированные глаза (средніе Scorpionida и Pedipalpida и передніе Araneina). Эти послѣдніе въ своемъ филогенетическомъ развитіи прошли инвертированную стадію, на что указываетъ вышеизложенное положеніе нерва во вторично-неинвертированныхъ глазахъ.

Надо думать, что первоначально глаза Arachnida лежали на глазномъ бугоркѣ, представляющемъ, вѣроятно, результатъ сліянія пары глазныхъ стебельковъ.

Всего рѣзче подобное положеніе выражено у Pantopoda, у которыхъ на высокомъ глазномъ бугоркѣ лежатъ 4 инвертированныхъ глаза: 2 переднихъ и 2 заднихъ (рис. 2, A). Слѣдъ этого бугорка имѣется и у нѣкоторыхъ типичныхъ арахнидъ, какъ у Phalangida и Solifugida.

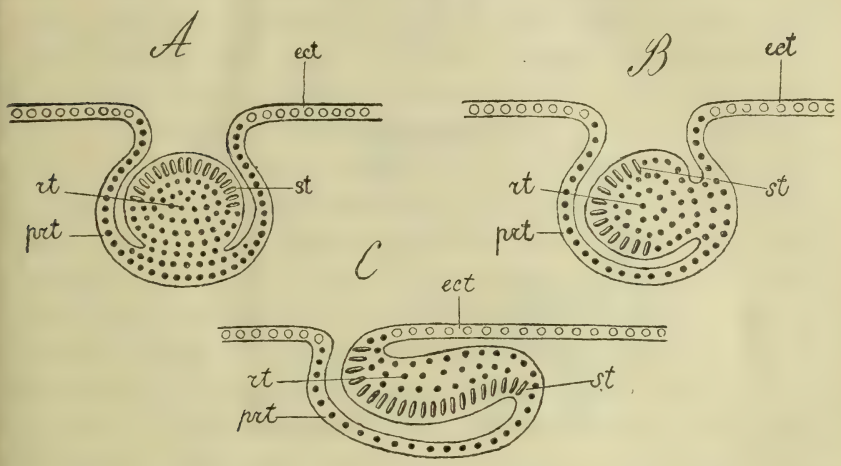


Рис. 1. A, B и C—Три схемы, изображающія въ сагиттальномъ разрѣзѣ послѣдовательный переходъ неинвертированнаго глаза арахнидъ въ инвертированный по взглядамъ Паркера, Марка и Коршельта. rt—ретинальныя ядра. st—палочки; prt—периневральная часть глаза; ect—эктодерма.

Переходъ отъ глазъ, сидящихъ на бугоркѣ, къ глазамъ, сидящимъ непосредственно на покровахъ головогруди или лишь на небольшой припухлости покрововъ (какъ это имѣетъ мѣсто у Araneina, Scorpionida и Pedipalpida), совершился, вѣроятно, вслѣдствіе того, что бугорокъ своей передней поверхностью приросъ къ покровамъ и слился съ ними (рис. 2, B).

Если взять за исходную форму бугорокъ Pantopoda съ его 4-мя инвертированными глазами, то расположеніе среднихъ глазъ должно было претерпѣть слѣдующее измѣненіе (рис. 2). Передніе глаза должны были оказаться внутри углубленія, ограниченнаго передней стѣнкой бугорка и верхней стѣнкой головогруди, а задніе должны были оказаться лежащими на спинной поверхности головогруди. Затѣмъ, естественно допустить, что передніе глаза мигрировали постепенно

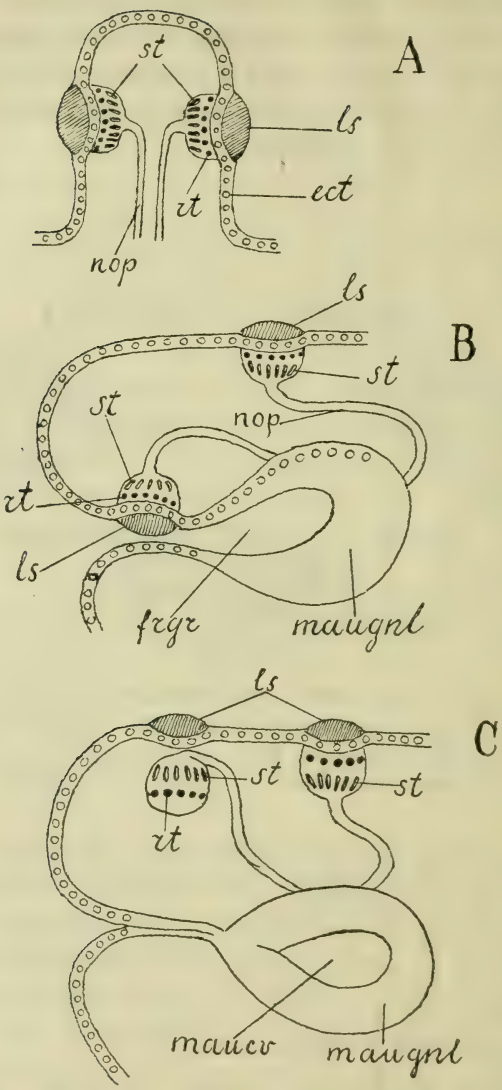


Рис. 2. A, B и C—Три схемы, изображающія послѣдовательное измѣненіе положенія среднихъ глазъ у арахнидъ въ сагиттальномъ разрѣзѣ; A—схема, сходная съ тѣмъ, что наблюдается у Pantopoda; B—переходная форма; C—схема, сходная съ тѣмъ, что наблюдается у Araneina, Scorpionida и Pedipalpida. ls—линза; nop—зрительный нервъ; frgr—лобная ямка; maugnl—глазной ганглій; maucv—его полость; прочія обозначенія тѣже, что на рис. 1.

къ спинной поверхности головогруди, гдѣ въ мѣстѣ соприкосновенія ихъ съ покровомъ образовались новыя линзы (рис. 2

С). Не трудно видѣть, что при означенной миграціи передніе инвертированные глаза оказались обращенными къ вновь пріобрѣтеннымъ линзамъ той частью ретины, въ которой лежали палочки и къ которой подходилъ нервъ; иначе говоря, инвертированные глаза перешли во вторично-неинвертированные со своеобразнымъ положеніемъ подходящаго нерва.

Исторія развитія среднихъ глазъ у Thelyphonus почти пунктуально повторяетъ этотъ процессъ. Глаза эти возникаютъ на верхней стѣнкѣ слитыхъ лобныхъ ямокъ, т. е. на нижней стѣнкѣ лобнаго выступа, въ видѣ инвагинирующихъ участковъ эктодермы, т. е. въ сущности сходно съ боковыми глазами, но потомъ эти зачатки мигрируютъ къ спинной поверхности головогруди, т. е. лобнаго выступа, гдѣ покровы образуютъ стекловидныя тѣла и линзы. Если складку покрововъ прикрывающую лобную ямку считать за наклонившійся кпереди глазной бугорокъ, то слѣдовательно передніе глаза Pedipalpida возникаютъ на передней стѣнкѣ этого бугорка, а потомъ мигрируютъ по направленію къ задней его стѣнкѣ, вошедшей, вслѣдствіе приростанія бугорка, въ составъ покрововъ головогруди, а именно лобнаго выступа.

Означенное предположеніе объясняетъ намъ, почему средніе (передніе) глаза потеряли характеръ инвертированныхъ, почему нервъ входитъ въ эти глаза ближе къ ихъ наружному краю и почему средніе глаза Pedipalpida возникаютъ на верхней стѣнкѣ слитыхъ лобныхъ ямокъ.

У Pedipalpida и Scorpionida задніе средніе глаза исчезли, а у Araneina удержались, сохранивъ характеръ инвертированныхъ глазъ.

Процессъ развитія переднихъ глазъ Araneina тоже можетъ быть объясненъ съ точки зрѣнія означенной гипотезы. Схема А, рис. 3 изображаетъ развитіе переднихъ глазъ у Pedipalpida, въ сагиттальномъ разрѣзѣ, схема В—у Araneina. Скорпіоны занимаютъ середину между этими двумя типами. Не трудно видѣть, что если въ первой схемѣ мы допустимъ редукцію участка покрововъ, обозначеннаго черной краской, то мы получимъ вторую схему. Означенный же участокъ представляетъ собой верхушку первоначальнаго глазного бугорка или

передній участокъ лобнаго выступа. И такъ, средніе глаза Pedipalpida и Scoriponida и передніе глаза Araneina прошли въ своемъ развитіи три стадіи: неинвертированую первичную стадію, инвертированную стадію и наконецъ вторичную неинвертированную стадію.

Можно задаться вопросомъ, что вызвало у арахнидъ наклоненіе и приростаніе глазныхъ бугорковъ?

Возможно, что чрезвычайно сильное развитіе глазныхъ ганглієвъ, развивающихся при основаніи этихъ бугорковъ, подобно тому, какъ прочіе гангліи развиваются при основаніи конечностей, вызвало инвагинацію эктодермы при основаніи глазныхъ бугорковъ, а это повело къ ихъ сгибанію и приростанію къ покровамъ. Мною было описано, что у Pedipalpida гангліи среднихъ и гангліи боковыхъ глазъ возникаютъ изъ общаго зачатка, а у Araneina (Pappenheim, 1903) тѣ и другіе имѣютъ самостоятельные пункты инвагинаціи.

Что касается до **конечностей головной лопасти**, то у Thelyphonus онѣ, повидимому, отсутствуютъ. Однако, Переяславцева находитъ ихъ рудименты у другихъ Pedipalpida. Вообще же говоря, объ этихъ конечностяхъ говорятъ многіе авторы. Первый, кто ихъ описалъ, былъ, насколько я знаю — Кроненберъ (1880), но описанные имъ конечности входятъ въ составъ верхней стѣнки рострума, какъ это и было подтверждено мною (1884).

Затѣмъ, Яворовскій (1891) описалъ пару конечностей на головной лопасти тарантула (Trochosa singoriensis). Наконецъ, Покровскій описалъ двѣ пары подобныхъ конечностей у Pholcus opilionoides (1899). Переяславцева описываетъ, повидимому, три пары такихъ конечностей.

Къ несчастію въ описаніи этихъ авторовъ нѣтъ строгаго соотвѣтствія. Если принять, что двѣ пары конечностей, описанныя Покровскимъ, соотвѣтствуютъ первой и второй парѣ антеннъ ракообразныхъ, какъ онъ думаетъ, то конечности, описанные Яворовскимъ приблизительно соотвѣтствуютъ второй парѣ.

Переяславцева парную складку эктодермы прикрывающую у Pedipalpida фронтальныя ямки называетъ „les appendices

lamelliformes oculaires", не предрѣшая вопроса о ихъ морфологическомъ значенiи. Но кромѣ того, позади ихъ описываетъ еще пару придатковъ, которые приравниваетъ первой парѣ антеннъ ракообразныхъ.

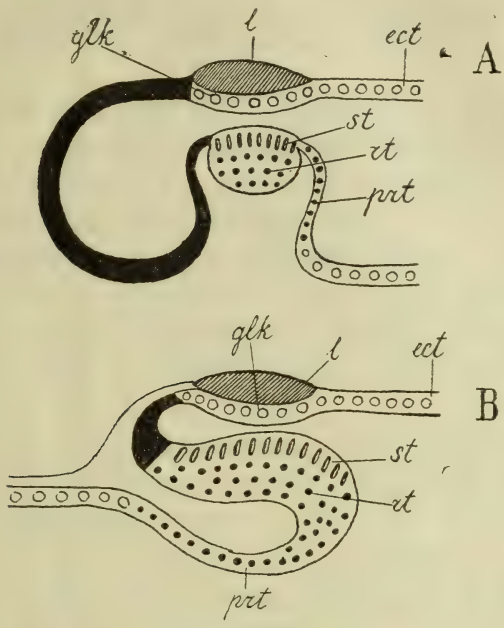


Рис. 3. А и В—двѣ схемы, представляющiя въ сагиттальномъ разрѣзѣ переходъ отъ формы развитiя среднихъ глазъ у Pedipalpida (А) къ таковой у Araneina (В). Черной краской обозначена поверхность глазного бугорка resp. лобнаго выступа, редуцирующаяся у Scorpionida и Araneina; glk—стекловидное тѣло; l—линза; прочiя обозначенiя тѣ же, что на рис. 1.

Если я вѣрно понимаю не совсѣмъ ясное описанiе Переяславцевой, то эти конечности при заростанiи фронтальныхъ ямокъ оказываются сидящими на днѣ этихъ послѣднихъ. Этимъ конечностямъ соотвѣтствуетъ по описанiю Переяславцевой особая пара ганглiевъ. Другая пара описанныхъ Переяславцевой придатковъ, называемыхъ ею ростральными, можетъ быть, соотвѣтствуетъ придаткамъ, описаннымъ Кроненбергомъ для Araneina и другихъ арахнидъ.

Вообще, говоря по скольку всѣ бугорки, описанные различными авторами, представляютъ дѣйствительно конечности— не ясно, но присутствiе пары соотвѣтствующихъ ганглiевъ,

описываемое Переяславцевой, уже составляетъ значительный аргументъ въ пользу таковаго значенія этихъ органовъ.

Сначала обратимся къ бугоркамъ, прикрывающимъ лобныя ямки. Мы уже видѣли, что если имѣть въ виду ракообразныхъ, то эти бугорки можно сравнивать только со стебельками глазъ.

Опыты надъ регенераціей этихъ органовъ (Herbst, 1901), привели къ проявленію извѣстнаго гетероморфоза—образованія на мѣстѣ стебелька конечности, въ нѣкоторыхъ случаяхъ весьма похожей на усикъ (antennuloid). Это обстоятельство приводитъ къ предположенію, не представляютъ-ли собою стебельки глазъ ракообразныхъ экзоподиты первыхъ антеннъ? Надо при этомъ отмѣтить, что эмбріологія не даетъ аргументовъ въ пользу такого предположенія и даже отчасти ему противорѣчитъ.

Трудность согласовать наблюденія выше цитированныхъ авторовъ, не позволяетъ рѣшить окончательно вопросъ о прочихъ придаткахъ головныхъ лопастей паукообразныхъ. Если вѣрны вышеупомянутыя наблюденія Покровскаго и Переяславцевой, то всего вѣроятнѣе казалось-бы предположеніе, что кромѣ ростральной пары паукообразныя имѣли на головной лопасти двѣ пары придатковъ, а третья пара, прикрывающая лобныя ямки, представляетъ лишь экзоподитъ передней изъ этихъ паръ.

Однако, покуда предположеніе относительно природы описываемыхъ различными авторами бугорковъ, какъ настоящихъ конечностей, не будетъ подтверждено путемъ изученія соотвѣтствующихъ имъ зачатковъ въ нервной системѣ головы, до тѣхъ поръ врядъ-ли мы можемъ идти далѣе сопоставленія глазного бугорка арахнидъ съ стебельками глазъ ракообразныхъ.

Что касается до рострума Pedipalpida, то Тарнани считаетъ его не парнымъ образованіемъ, но я думаю, что такое рѣшеніе вопроса преждевременно. Мы имѣемъ передъ собой слишкомъ позднія стадіи, чтобы отвѣчать на этотъ вопросъ такъ категорически.

Рострумъ Araneina, по наблюденіямъ Кроненберга, возникаетъ въ видѣ пары зачатковъ, а по моимъ прежнимъ наблюденіямъ, кромѣ описанной верхней впереди рта лежащей пары, имѣется еще задняя, позади рта лежащая пара нижнихъ зачатковъ, входящихъ въ составъ рострума, если подъ этимъ наименованіемъ разумѣть весь бугоръ, несущій ротовое отверстіе, а не только верхнюю половину этого бугра *). Такое же парное возникновеніе верхней части рострума доказываетъ Брауэръ для скорпіоновъ (1894). Надо думать, что и у Pedipalpida рострумъ образуется сліяніемъ описанныхъ Переяславцевой ростральныхъ придатковъ.

Нижняя пара зачатковъ рострума у Pedipalpida, повидимому, отсутствуетъ и нижняя стѣнка ротовой полости образуется сліяніемъ основныхъ члениковъ второй пары конечностей, т. е. pedipalpi. Если потомъ на срединной линіи брюшной поверхности обособляется непарная хитиновая пластинка, то это явленіе позднѣйшее, а сначала на срединной брюшной линіи рострума лежитъ желобокъ, т. е. шовъ, или слѣдъ сростанія пары конечностей.

Разростаніе основныхъ члениковъ pedipalpi, отмѣченное Пококомъ (Pocock, 1902), вполнѣ параллельно такому же разростанію основныхъ члениковъ ножекъ, имѣющему мѣсто у Thelyphonus уже послѣ вылупленія личинки.

Характернаго для второй пары конечностей Araneina разщепленія на pars basilaris и pars palpalis, изображеннаго Клапаредомъ и Зеленскимъ, а описаннаго мною и Яворовскимъ, pedipalpi у Thelyphonus не представляютъ. Яворовскій отмѣчаетъ тенденцію къ разщепленію базальнаго членика у Trochosa и на торакальныхъ ножкахъ, чего другіе изслѣдователи не замѣчали. Насколько это разщепленіе соотвѣтствуетъ раздѣленію конечностей ракообразныхъ на энтоподитъ и экзоподитъ, какъ это думаетъ Яворовскій, для меня не ясно. Отмѣтимъ однако, что сообразно наклонности pedipalpi къ раздвоенію соотвѣтствующая имъ пара слѣпыхъ

---

*) Оговорка эта необходима, такъ какъ Тарнани понимаетъ рострумъ въ послѣднемъ смыслѣ, а другіе авторы – въ первомъ.

отростковъ средней кишки у Theliphonus тоже на концѣ раздвоется. Абдоминальныя конечности, если оставить въ сторонѣ, то, что наблюдается при развитіи легкихъ, у Pedipalpida отсутствуютъ.

Затѣмъ, остановимся на тѣхъ фактахъ развитія Thelyphonus, которые имѣютъ отношеніе къ Trophocoeltheorie и Genitocoeltheorie. Еще въ 1885 году мною было высказано предположеніе, что полость сердца не только членистоногихъ, но и вообще Metazoa лежитъ между двумя пластинками спинного или брюшного мезентерія. Мои соображенія тогда встрѣтили нѣкоторую критику со стороны П. Майера (1887), который находилъ подобныя сопоставленія безполезными („um nicht zu sagen unstatthaft") и указывалъ также на авторитетъ Бальфура, описавшаго въ сердцѣ Araneina эндотеліальную выстилку, существованіе которой я отрицалъ. Мы теперь знаемъ, что таковой выстилки у Arachnida вообще нѣтъ, а развитыя мною соображенія нашли совсѣмъ другую оцѣнку въ статьѣ Ланга (1904 s. 184), признавшаго за ними важное значеніе въ исторіи этого вопроса. Въ настоящее время я не могу утверждать, что перикардіальная полость членистоногихъ представляетъ остатокъ целома, ибо, какъ это ужъ описано мною для Thelyphonus, она представляетъ собой первичную полость т. е. Schizocoel. Но положеніе сосудовъ у Thelyphonus вполнѣ подтверждаетъ общее положеніе, что всѣ кровеносныя полости арахнидъ представляютъ собой остатокъ первичной полости, какъ и самая полость сердца.

Аорта по своему положенію представляетъ, очевидно, остатокъ полости, между спинными мезентеріами. Около центральной нервной системы сосуды лежатъ между поверхностью нервной системы и облекающимъ ея слоемъ перитональнаго происхожденія, т. е. между экто и мезодермой. Въ конечностяхъ въ молодыхъ стадіяхъ лежитъ посрединѣ целомическій каналъ, а въ позднѣйшихъ—сосудъ. Я предполагаю, что сосудъ этотъ развился тѣмъ путемъ, который изображенъ на схемѣ рис. 4.

Сначала полость сосуда лежала между экто и мезодермой, а потомъ онъ вѣроятно занялъ центральное положеніе, оста-

ваясь нѣкоторое время въ связи съ мезодермической стѣнкой посредствомъ перемычки въ родѣ мезентерія. Затѣмъ, стѣнка целома потеряла непрерывность вслѣдствіе того, что образующіяся клѣтки пошли на образованіе мускуловъ и отчасти жировой ткани.

Сосудъ такимъ образомъ оказался свободно лежащимъ въ полости конечности.

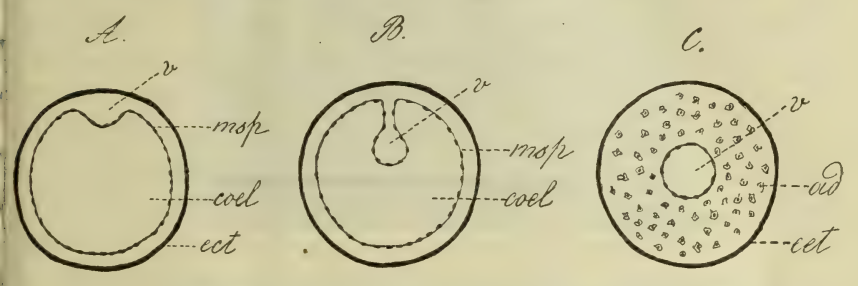


Рис. 4. A, B и C—Три схемы, изображающія предполагаемое послѣдовательное измѣненіе расположенія мезодермы въ ножкахъ зародыша Thelyphonus; v—сосудъ; coel—целомъ; ect—эктодерма; msp—паріетальный листокъ мезодермы, ad—жировая ткань.

Въ высшей степени замѣчательное положеніе занимаютъ на пути формированія кровеносной системы Dinophilus и низшія ракообразныя, а именно нѣкоторые Copepoda. Какъ Dinophilus, такъ и Lernaea (по Педашенко) имѣютъ целомъ, у перваго удерживающій половую функцію, а у второй—лишь въ нѣкоторой части сохраняющій эту функцію. Какъ Dinophilus, такъ и у Copepoda приэтомъ сохраняется первичная полость (у Dinophilus главнымъ образомъ кругомъ кишечника), но эта полость еще не приняла ни у перваго, ни у вторыхъ характера сосудовъ, а сохраняетъ характеръ обширныхъ лакунъ.

Вообще, какъ развитіе Thelyphonus, такъ и морфологія Dinophilus и низшихъ ракообразныхъ является блестящимъ аргументомъ въ пользу Trophocoeltheorie.

Иначе обстоитъ дѣло съ Genitocoeltheorie.

Добытыя мною данныя по развитію половыхъ органовъ у Phelangida и у Pedipalpida ясно говорятъ за то, что полость гонадъ у арахнидъ не есть вторичная, а вѣроятно—пер-

вичная. У Phalangida половой зачатокъ, оставаясь не парнымъ' ложится между брюшными мезентеріями, (рис. 5, А), а у Pedipalpida (рис. 5, В) половой зачатокъ парный и ложится по бокамъ мезентерія въ толщѣ перитонеальной выстилки кишечника.

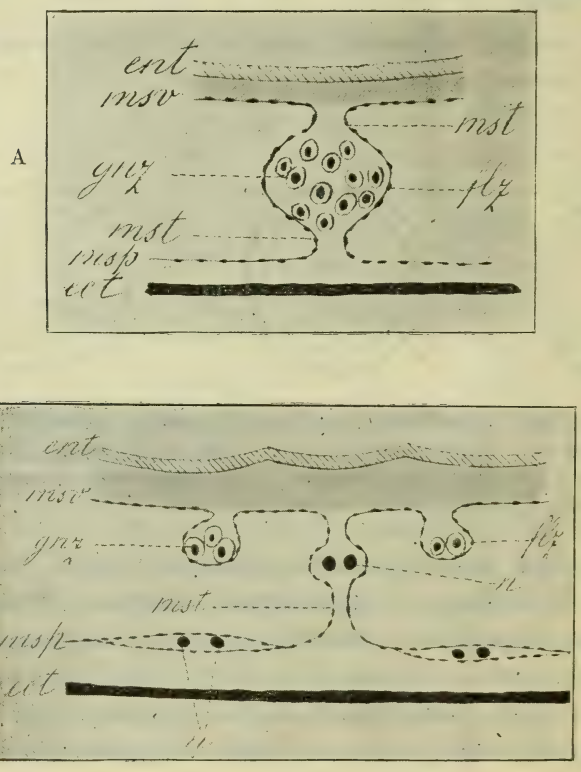


Рис. 5. А и В—двѣ схемы, изображающія въ поперечномъ разрѣзѣ отношеніе полового зачатка къ сосѣднимъ органамъ: А у Phalangida. В—у Pedipalpida. ent—энтодерма; msv—висцеральный. msp--паріетальный листокъ мезодермы; mst—мезентерій; ect—эктодерма; gnz—половыя клѣтки; flz—фолликулярныя клѣтки; n—нервные стволы.

Половой зачатокъ даетъ начало половымъ и эпителіальнымъ клѣткамъ, а перитональный слой такъ называемымъ фолликулярнымъ клѣткамъ гонадъ арахнидъ. Какая часть выводящихъ половыхъ путей соотвѣтствуетъ у Pedipalpida сегментальнымъ органамъ—не имѣя въ своемъ распоряженіи предыдущихъ стадій, я сказать не могу. Однако по аналогіи съ другими арахнидами, можно думать, что ближайшая къ го-

надѣ часть выводящихъ путей, имѣетъ именно такое значеніе и только ближайшая къ половому отверстію часть представляетъ, согласно гипотезѣ Тарнани, видоизмѣненіе внутренняго скелета. На мой взглядъ, эта часть всего скорѣе представляетъ видоизмѣненіе межсегментальной складки, лежащей между вторымъ и третьимъ члениками брюшка.

Такимъ образомъ приходится принять, что половые пути арахнидъ будучи по природѣ видоизмѣненными сегментальными органами, открываются внутренними концами все таки не въ целомъ, а въ первичную полость.

Подобныя комбинаціи извѣстны и въ другихъ случаяхъ: у безхвостыхъ амфибій во взросломъ состояніи мезонефридіальныя воронки, сохраняя сообщеніе съ целомомъ, открываются другимъ концомъ въ почечныя вены.

Но для Genitocoeltheorie весьма важно рѣшить вопросъ, почему арахниды представляютъ исключеніе въ томъ отношеніи, что полости гонадъ у нихъ не есть целомическія, какъ это имѣетъ мѣсто у Metazoa вообще.

Я представляю себѣ дѣло такимъ образомъ, что первоначально яица и живчики падали у арахнидъ въ окружающій гонаду участокъ целома, куда и открывалась пара сегментальныхъ органовъ второго абдоминальнаго сегмента (схема А рис. 6).

Слѣдъ этого процесса у арахнидъ выражается въ томъ, что яйцевыя фолликулы при своемъ развитіи выпячиваются наружу, и получается гроздевидный яичникъ.

При такой формѣ яичника, по аналогіи съ позвоночными, естественно было бы ждать выпаденія яицъ въ полость тѣла, черезъ прорывъ стѣнки фолликулы, а на дѣлѣ яица падаютъ въ полость яичника, проходя черезъ крайне узкій стебелекъ фолликулы.

Этотъ путь есть позднѣйшее пріобрѣтеніе и возникъ вслѣдствіе возникновенія полости въ яичникѣ.

Подобныя полости, тоже не целомическаго происхожденія, возникли въ яичникахъ амфибій, но тамъ сохранился всетаки первоначальный путь удаленія яицъ.

У арахнидъ сегментальные органы второго абдоминаль-

A

B

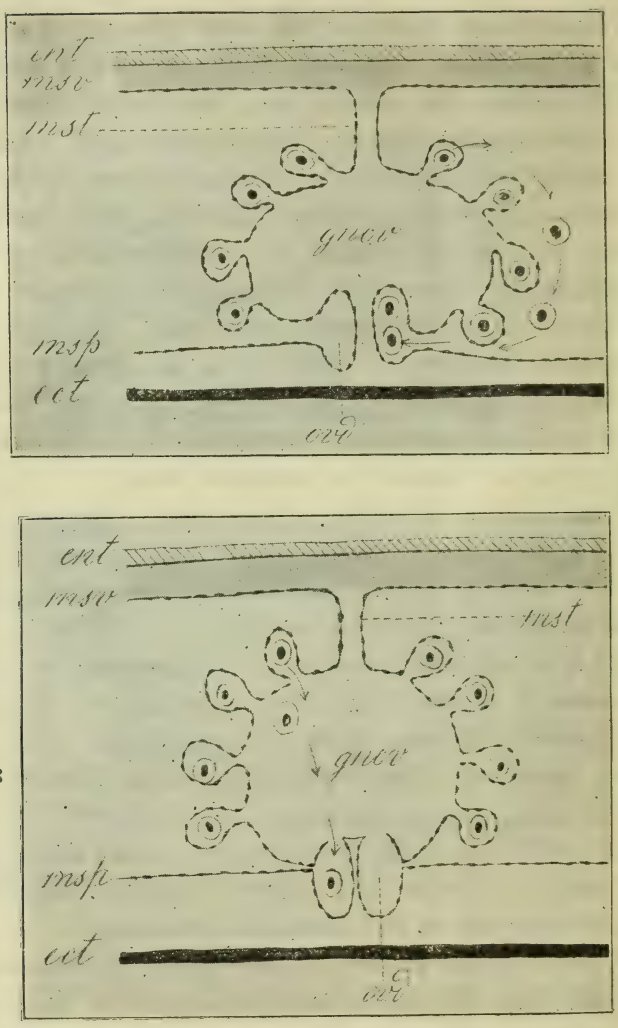


Рис. 6. А—схема, изображающая предполагаемый мною ходъ половыхъ продуктовъ у предковъ арахнидъ въ поперечномъ разрѣзѣ; В—ходъ половыхъ продуктовъ у арахнидъ съ непарнымъ половымъ зачаткомъ въ поперечномъ разрѣзѣ; gncv—полость гонады; ovd—яйцеводъ; прочія обозначенія тѣ же, что на рис. 5.

наго сегмента своими внутренними концами пришли въ сообщеніе съ этой вновь возникшей полостью яичника и утеряли сообщеніе съ целомомъ (схема В рис. 6). Такимъ образомъ полость эта, хотя и представляетъ собой первичную

но оказывается стоящей въ сообщеніи съ сегментальными органами.

Отмѣтимъ еще, что отношенія вторичной и первичной полостей въ абдоменѣ у Pedipalpida весьма напоминаютъ то, что описываетъ Геймонсъ для Scolependra (1901). Въ головогруди отношеніе это остается невыясненнымъ, такъ какъ у меня не было промежуточныхъ стадій. Можно думать, что вообще, гдѣ мы находимъ жировую ткань, тамъ былъ у зародыша целомъ, ибо вездѣ эта ткань заполняетъ целомическія полости.

Конечно, **происхожденіе арахнидъ** отъ формъ, близкихъ къ Xiphosura весьма вѣроятно, но въ то же время имѣются у нихъ черты, которыя говорятъ за нѣкоторую связь съ низшими трахеатами.

Къ числу такихъ чертъ принадлежатъ слѣдующія.

Открытое мною у Pedipalpida присутствіе кардіо-целомическихъ отверстій, извѣстныхъ еще у прямокрылыхъ; сходство между арахнидами и Rhynchota въ экскреторной функціи придатковъ эндодермической части кишечника (печеночные отростки Aphrophora по Гадду и мальпигіевы сосуды арахнидъ); сходство между паукообразными и многоножками во взаимномъ расположеніи вторичной и первичной полостей; сходство между арахнидами и Diplopoda въ положеніи полового отверстія; присутствіе у Iulus такого же эндостернита, какъ и у арахнидъ *).

Все это говоритъ, что здѣсь имѣется какая-то связь, покуда намъ совершенно не ясная. Я не раздѣляю воззрѣній Яворовскаго относительно происхожденія ракообразныхъ отъ арахнидъ, ибо думаю, что ракообразныя произошли отъ червей съ небольшимъ числомъ члениковъ, которыхъ я назвалъ мезомерными. Представителемъ такихъ червей я считаю въ современной фаунѣ Dinophilus, о чемъ я уже высказалъ свой взглядъ (1900).

С.-Петербургъ,
Декабрь, 1904 г.

---

*) Этотъ эндостернитъ я видѣлъ на разрѣзахъ Iulus, любезно демонстрированныхъ мнѣ А. О. Ковалевскимъ.

II.

Экспериментальныя наблюденія надъ яицами Philine aperta (Lam).

В. Шимкевича.

Наблюденія эти произведены на зоологической станціи въ Росковѣ 1903 г., и считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою благодарность директору станціи проф И. Делажу (Dr. Yves Delage), за гостепріимство. Яйца Philine aperta откладываются въ видѣ длиннаго шнура, въ которомъ яйца находятся на различныхъ стадіяхъ развитія. Въ то время, какъ на одномъ концѣ происходитъ дробленіе яицъ, на другомъ—еще только выдѣленіе редукціонныхъ пузырьковъ.

Нормально выдѣляются два маленькихъ свѣтлыхъ пузырька, изъ коихъ одинъ дѣлится обычнымъ порядкомъ на два, а дробленіе идетъ по обыкновенному для брюхоногихъ моллюсковъ типу: 4 макромеры отдѣляютъ 4 крестообразно по отношенію къ нимъ расположенныя микромеры, и потомъ еще 4 микромеры и т. д. Яйцевые шнуры помѣщались въ сосуды, содержащіе 1500 куб. сант. раствора, и аерація производилась при помощи аппарата Рейхельта (Iulius Reichelt въ Берлинѣ).

Этотъ аппаратъ, даже въ видѣ средней модели, при умѣломъ обращеніи, превосходно служитъ для аераціи 10—15 аквариумовъ. Главнымъ образомъ испытывалось дѣйствіе хлористаго литія (Lithium chloratum) въ растворахъ крѣпости 0,25%, 0,50%, 0,75% и также виноградного сахара (Sacharum uvicum) въ растворахъ крѣпости 0,5%, 1%, 2%.

Общимъ явленіемъ, какъ при опытахъ съ хлористымъ литіемъ, такъ при опытахъ о сахарнымъ растворомъ, представляется *замедленіе процесса развитія*, что наблюдалось мною точно также и при экспериментахъ надъ яйцами головоногихъ моллюсковъ и куриными, а равно и многими другими наблюдателями въ различныхъ случаяхъ развитіяхъ въ растворахъ. Нормально яйца Philine проходятъ процессы редукціи, дробленія и гаструляціи въ нѣсколько часовъ, и въ концѣ второго дня въ яйцевой оболочкѣ находится вполнѣ сформированный и совершающій вращательныя движенія veliger. Въ 0,5% растворѣ хлористаго литія лишь черезъ двое сутокъ наблюдаются бластулы и начало эпиболіи, а иногда гаструляція замѣчается лишь на третій день.

Особенно наглядно въ этомъ отношеніи дѣйстіе сахарныхъ растворовъ: яйца положенныя, въ началѣ дробленія въ 1% растворъ дали черезъ 5 дней гаструлы, а положенныя въ 0,5% растворъ дали veliger, хотя личинки были съ едва намѣченными глазками и еще не обнаруживали вращательныхъ движеній.

Измѣненія, наблюдавшіяся мною въ зависимости отъ дѣйствія растворовъ троякаго рода: 1) *водоизмѣненіе процесса редукціи*, 2) *водоизмѣненіе процесса дробленія* и 3) *уклоненіе въ строеніи гаструлы*. Послѣднее явленіе, надо думать, есть результатъ втораго.

Подъ вліяніемъ хлористаго литія замѣчается *замедленіе редукціоннаго процесса, увеличеніе размѣровъ редукціонныхъ пузырьковъ и измѣненіе ихъ состава*, а именно они являются въ случаѣ увеличенія не свѣтлыми, а зернистыми и иногда содержатъ даже крупинки желтка.

Между прочимъ наблюдались слѣдующія уклоненія.

1. Пузырьки почти нормальной величины, но второй долгое время остается въ связи съ яйцомъ посредствомъ протоплазматическаго стебелька (рис. 1).

2. Оба пузырька нѣсколько увеличены болѣе или менѣе равномѣрно и протоплазма ихъ зерниста (рис. 7 и 8).

3. Оба пузырька увеличены, но второй значительно больше;

протоплазма ихъ то мелкозерниста, то свѣтла, но иногда содержитъ скопленіе желтка (рис. 2, 3 и 6).

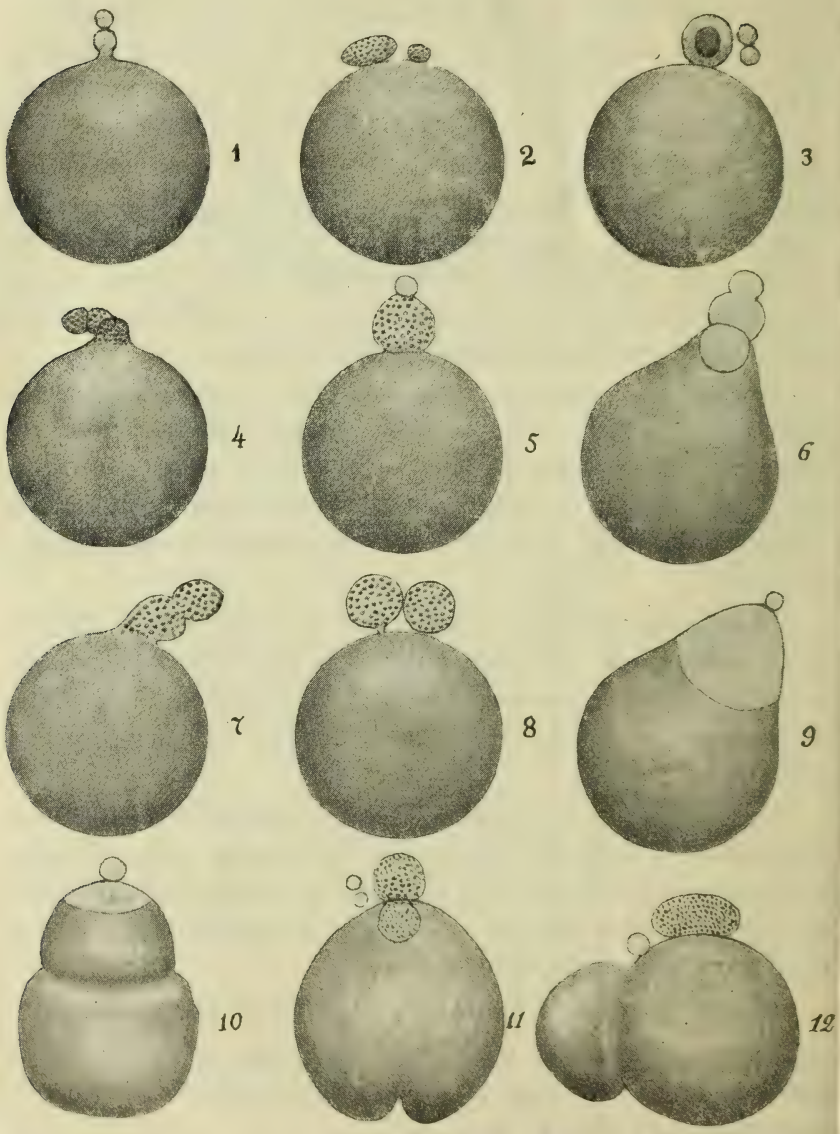


Рис. 1—12. Яйца Philine aperta, развивавшіяся въ растворѣ хлористаго литія: 1—3—въ 0,5% растворѣ въ теченіе 20—22 часовъ; 4—въ 0,25% растворѣ 20 часовъ; 5—12—въ 0,75% растворѣ 24 часа, кромѣ изображеннаго на рис. 6 которое развивалось въ растворѣ въ теченіи трехъ часовъ.

4. Первый пузырекъ нормальный, т. е. маленькій съ свѣтлой протоплазмой и иногда уже раздѣленъ на два, а второй увеличенъ и имѣетъ зернистую протоклазму (рис. 5, 11 и 12).

5. Первый пузырекъ почти нормаленъ, а второй немного менѣе половины яйца. (рис. 9 и 10).

Случаи гигантскихъ редукціонныхъ пузырьковъ достаточно извѣстны и нерѣдки между прочимъ и у моллюсковъ. Сала *) получилъ гигантскіе редукціонные пузырьки на яйцахъ Ascaris подъ вліяніемъ охлажденія.

Разнообразіе описанныхъ выше уклоненій объясняется, естественно, тѣмъ обстоятельствомъ, что яйца одного и того же яйцевого шнура находятся въ различныхъ стадіяхъ развитія. Если яйца попали въ растворъ до выдѣленія перваго пузырька, то оба они являются увеличенными. Если яйпа попали въ растворъ послѣ выдѣленія перваго редукціоннаго пузырька, то увеличеніе замѣтно только на второмъ пузырькѣ. Причина увеличенія редукціонныхъ пузырьковъ, надо думать, совершенно механическаго характера и такой причиной, по моему мнѣнію, является сжатіе подъ вліяніемъ растворовъ поверхностныхъ слоевъ яйца, оказывающее давленіе на внутреніе слои яйца. Вслѣдствіе этого сжатія при выдѣленіи редукціоннаго пузырька въ составъ его входитъ бо́льшее количество протоплазмы, чѣмъ при нормальныхъ условіяхъ.

Нормальные редукціонные пузырькн свѣтлы и прозрачны. Это показываетъ, что въ составъ ихъ входитъ лишь поверхностная протоплазма яйца. При увеличеніи размѣровъ они являются обыкновенно зернистыми, что указываетъ на участіе въ ихъ образованіи болѣе глубокихъ слоевъ протоплазмы яйца. А иногда, какь мы видѣли, въ редукціонный пузырекъ выдавливается изъ яйца и нѣкоторое количества желтка. Что поверхностные протоклазматическіе слои яицъ, развивающихся въ растворахъ, находятся въ состояніи нѣкотораго напряженія, это я замѣчалъ и на яйцахъ Loligo и этимъ

*) Sala, Experimentelle Untersuch. über die Reifung und Befruchtung des Eies von Ascaris megalocephala. Arch. für microsc. Anat. 44 Bd. 1895.

обстоятельствомъ объясняются нѣкоторыя ненормальныя явленія, замѣчаемые при развитіи яицъ Loligo въ растворахъ *). Кромѣ описанныхъ выше уклоненій при редукціи Philine въ растворахъ хлористаго литія наблюдается еще нѣкоторыя другія не такъ легко объяснимыя явленія, но на нихъ я останавливать не буду.

Обратимся теперь съ измѣненіямъ процесса дробленія, наблюдаемымъ при дѣйствіи хлористаго литія и сахара.

1. Весьма обычное уклоненіе, наблюдаемое въ растворахъ хлористаго литія и сахара и наблюдавшееся многими изслѣдователями на яицахъ другихъ животныхъ—это *дробленія ядра безъ дробленія протоплазмы.* Число ядеръ легко распознать наживыхъ яицахъ по числу свѣтлыхъ полей, окружающихъ каждое ядро.

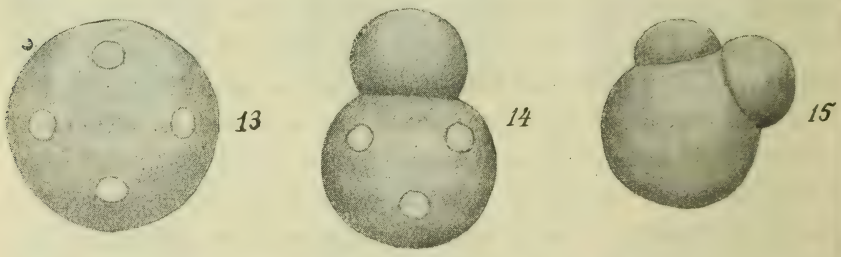


Рис. 13—15. Яйца Philine aperta, развившаяся въ 2% сахарномъ растворѣ 24 часа.

Ядро дѣлится на два и на 4 (рис. 13 и 17), а протоплазма остается не раздѣленной. Ядра при дѣленіи на 4 располагаются обыкновенно крестообразно. Точно также встрѣчаются яйца съ 5 и 6 ядрами (рис. 20 и 21). Иногда въ такихъ яицахъ все-таки начинается сегментація протоплазмы. Такъ наблюдалось напр. яйцо, состоящее изъ трехъядерной очень крупной бластомеры и другой одноядерной бластомеры меньшей величины (рис. 14).

Наблюдается иногда въ многоядерныхъ яицахъ начало дѣленія протоплазмы яица на два: такъ, напр. яйцо, содер-

*) Schimkewitich, Experimentelle Untersuchugen an der meroblastischen Eiern. I. Cephalopoden. Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. LXVII. 1900.

жащее 6 ядеръ, начинаетъ перетягиваться на двѣ трехъядерныя бластомеры (рис. 30).

Наблюдается также и образованіе на такихъ яицахъ выступовъ, различной величины, что дѣлаетъ процессъ сегментацій похожими на почкованіе (рис. 19 и 21).

Случаи задержки дробленія протоплазмы при продолжающимся дѣленіе ядеръ описаны въ весьма многихъ случаяхъ цѣлымъ рядомъ наблюдателей. Условія при которыхъ это явленіе наблюдается довольно разнообразны: сдавливаніе яйца, присутствіе солей въ водѣ, недостаточный притокъ воды и т. п.

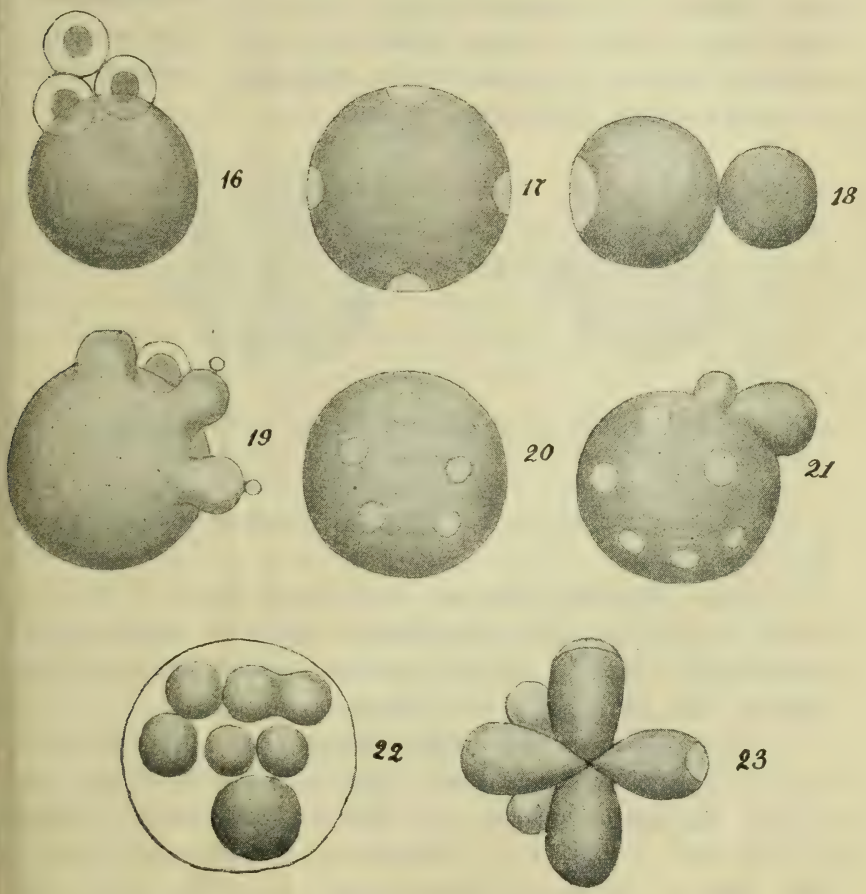


Рис. 16—23. Яйца Philine aperta, развивавшіяся въ растворѣ хлористаго литія: 16—19—въ 0,5% растворѣ 20—22 часа; 20—22—въ 0,5% растворѣ 40 часовъ; 23—въ 0,25% растворѣ 22 часа.

Всѣ эти условія сводятся, повидимому, къ уплотненію протоплазмы и увеличеній ея вязкости. Объясненіе это вполнѣ примѣнимо и къ данному случаю. Труднѣе объяснить образованіе приэтомъ выступовъ, похожихъ на почки, какъ это наблюдается въ литіевыхъ растворахъ, тогда какъ въ сахарныхъ растворахъ многоядерныя яица переходятъ, повидимому, къ послѣдовательному дробленію.

Другое измѣненіе наблюдаемое, какъ въ литіевыхъ такъ и въ сахарныхъ растворахъ, это *ненормальный порядокъ дробленія и ненормальное расположеніе бластомеръ*, причемъ самое различіе въ величинѣ между макро и микромерами можетъ быть далеко не такъ рѣзко выражено, какъ въ нормальныхъ яицахъ. Въ различныхъ случаяхъ мною наблюдались слѣдующія уклоненія.

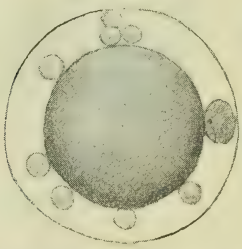


Рис. 23—25. Яйца Philine aperta, развивавшіяся въ 0,25% растворѣ хлористаго литія въ теченіе двухъ дней.

1. Яйцо подѣлено на 2 неравныхъ бластомеры (рис. 18, 12 и 26).

2. Яйцо подѣлено на три бластомеры (рис. 27 и 32). Иногда бластомеры эти лишь немного разнятся между собой по величинѣ, а иногда разница весьма значительна (рис. 32), причемъ одна большая и двѣ меньшихъ.

3. Яйцо подѣлено на четыре бластомеры, причемъ разница въ величинѣ между ними настолько значительна, что двѣ (рис. 34) или одну (рис. 16 и 29) изъ нихъ можно счесть за макромеры, а прочія за микромеры. Обыкновенно микромеры имѣютъ зернистую протоплазму, а иногда (рис. 16) онѣ являются свѣтлыми, но съ зернистыми скопленіями въ центрѣ.

4. Яйцо состоитъ изъ 4 крестообразно расположенныхъ макромеръ и 2 двухъ микромеръ, но макромеры чрезвычайно вытянуты по осямъ креста (рис. 23).

5. Яйцо состоитъ изъ пяти (рис. 28), шести (рис. 22 и 36), восьми (рис. 31 и 35) бластомеръ, причемъ иногда различіе между макро и микромерами ясно, иногда вовсе неясно и почти всѣ бластомеры одинаковы. Расположены могутъ быть бластомеры различно: то кучкой, то въ два параллельныхъ ряда (рис. 36), то безъ всякаго порядка (рис. 31).

6. Встрѣчалось одно своеобразное измѣненіе, вѣроятно, обязанное своимъ происхожденіе процессу сходному съ почкованіемъ, какъ это описано выше. Яйцо состояло изъ одной большой макромеры или изъ двухъ макромеръ и нѣсколькихъ по периферій разсбросанныхъ съ промежутками свѣтлыхъ микромеръ (рис. 24 и 25).

На уклоеніе процесса дробленія при искусственныхъ условіяхъ до сихъ поръ мало обращалось вниманія. Но въ нормальныхъ условіяхъ тоже наблюдаются иногда различныя уклоненія. Я напомню одну работу E. Wilson, Osborn и M. Wilson *) надъ дробленіемъ у Renilla, у которой наклонность къ колебаніямъ поразительна. Яйца послѣ соотвѣтственнаго дѣленія ядра распадались сразу то на 32, то на 16, то на 8, то наконецъ на 2 бластомеры, но въ послѣднемъ случаѣ съ послѣдующимъ раздѣленіемъ каждой изъ двухъ бластомеръ на 4. Кромѣ того встрѣчались яйца изъ двухъ или 4 бластомеръ, изъ которыхъ одна была очень маленькой, что напоминаетъ мой рис. 26. Точно также наблюдались яйца, состоящія изъ одной большой массы и 4 или 5 мелкихъ бластомеръ, но эта масса потомъ распадалась на бластомеры и число ихъ доходило до 16. Процессъ возникновенія такой стадіи судя по рис. 59, 63—67 Вильсона, вѣроятно, сходенъ съ тѣмъ, который представленъ у меня на рис. 19 и 21 и который сравнимъ съ почкованіемъ. Встрѣчаются яйца, въ которыхъ дробится перво-

---

*) Edmund Wilson, Osborn, and Meredith Wilson. Variation in the Yolk Clavage of Renilla. Zool. Anz. Bd. V, 1882.—Wilson E. B. The developpment of Renilla. Philosoph. Trans. vol. 174. 1884.

начально периферическій слой, а центральная масса остается не раздробленной. Во всѣхъ случаяхъ этихъ уклоненій получался нормальный зародышъ. Эйсмондъ наблюдалъ различныя уклоненія при развитіи яицъ Toxopneustes lividus, когда они развиваются въ кучкахъ, надавливая другъ на друга *).

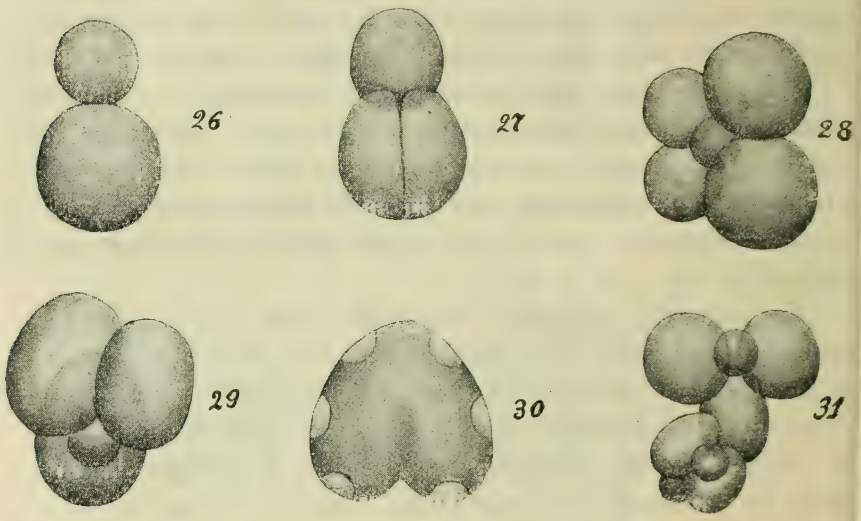


Рис. 26—31. Яйца Philine aperta, развивавшіяся въ 0,25% растворѣ хлористаго литія въ теченіи 20 часовъ.

Среди различныхъ уклоненій онъ описываетъ и рисуетъ: 1) яйца, въ которыхъ дробленіе шло весьма не равномѣрно съ образованіемъ макро и микромеръ; 2) яйца, въ которыхъ дробился лишь небольшой периферическій участокъ, какъ у головоногихъ; 3) яйца, у которыхъ дробился весь периферическій слой, а центральная масса остается не раздробленной; 4) яйца, у которыхъ периферическія бластомеры образуются процессомъ сходнымъ съ почкованіемъ. Послѣдній случай представляетъ очевидное сходство съ описаннымъ выше видоизмѣненіемъ процесса дробленія у Philine. Нерѣдко и у

*) Эйсмондъ, Извлеченіе изъ отчета о заграничной командировкѣ въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго времени въ 1891 г. Варшавскія Университ. Извѣстія III. 1892 г.

Toxopneustes нѣкоторыя макромеры содержатъ по нѣскольку ядеръ, какъ и у Philine.

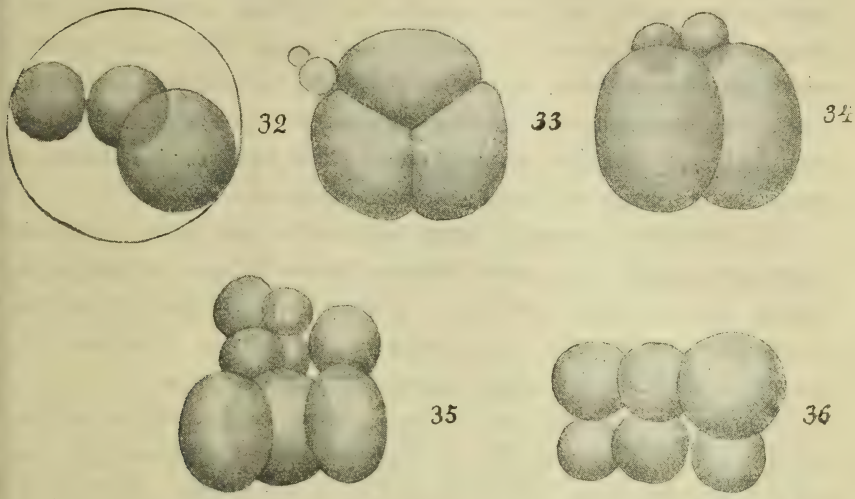


Рис. 32—36. Яйца Philine aperta, развивавшіяся въ 0,75% растворѣ хлористаго литія въ теченіи 24 часовъ.

Когда мы говоримъ, что Вильсонъ дѣлалъ свои наблюденія при нормальныхъ условіяхъ, то этимъ, конечно, мы вовсе не хотимъ сказать, что условія развитія каждаго изъ наблюдавшихся имъ яицъ были одинаковы. При наблюденіяхъ Вильсона яйца не лежали въ кучкахъ, а были изолированы въ небольшихъ сосудахъ, но все-таки условія развитія во всѣхъ сосудахъ не могли быть одинаковыми. Яйца Renilla только болѣе чувствительны къ вліянію внѣшнихъ условій, а по всей вѣроятности всѣ описанныя у нихъ уклоненія вызываются этими послѣдними. Для того, чтобы получить тотъ же эффектъ на яйцахъ Philine и др. мы должны прибѣгнуть къ болѣе грубымъ пріемамъ—къ развитію въ растворахъ, тогда какъ у Renilla эти же результаты достигаются тѣми ничтожными измѣненіями условій, которыя встрѣчаются при развитіи яицъ въ небольшихъ сосудахъ, а можетъ быть даже и въ природной обстановкѣ.

Уклоненія, наблюдаемыя при послѣдующихъ стадіяхъ на яйцахъ Philine подъ вліяніемъ хлористаго литія и сахара

сводятся къ тому, что макромеры и микромеры располагаются безъ особаго порядка и въ весьма различномъ числѣ, но все-таки можно различить въ такомъ яйцѣ два участка одинъ, состоящій изъ макромеръ, и другой, состоящій изъ микромеръ, причемъ иногда макромеры бываютъ гораздо многочисленнѣе микромеръ, т. е. наблюдается отношеніе обратное тому, что замѣчается при нормальныхъ условіяхъ. Иногда распредѣленіе макро и микромеръ совсѣмъ неправильно и никакого порядка въ немъ уловить нельзя.

Во многихъ случаяхъ части яйцевыхъ шнуровъ, которыя были оставлены для дальнѣйшаго развитія въ растворахъ, давали нормальныя гаструлы, а иногда и veliger, хотя въ сильныхъ растворахъ большинство погибаетъ, причемъ въ протоплазмѣ клѣтокъ образуются большія вакуоли.

Перенесеніе яицъ, послѣ того, какъ они пробыли нѣкоторое время въ растворѣ, въ чистую воду, дѣйствуетъ на нихъ гибельно, какъ это я замѣчалъ и на яицахъ Loligo.

С.-Петербургъ. Апрѣль 1905 г.

Experimentelle Beobachtungen au den Eiern von Philine aperta (Lam).

won W. Schimkewitsch.

Die Eier entwickelten sich in Lösungen von *Lithium chloratum* und Traubenzucker (*Sacharum uvicum*). In diesen Bedingungen wurde eine allgemeine Hemmunger Entwicklung beobachtet, eine Vergrösserung der Reductionskörperchen (oft bis zur Hälfte der Eigrösse) und eine Veränderung ihrer Inhalt (gekörntes Protoplasma, Anwesenheit von Dotterparikelnt). Diese letzten Erscheinungen lassen sich durch den Druck der äussezen Schichten des Eies, die der Wirkung der Lösungen ausgesetzt sind, auf die inneren erklären. Es wurde auch eine Verlangsamung in der Furchung des Protoplasmas

bei fortgesetzten Kerntheilung beobachtet, sowie auch eine anormale Anfeinanderfolge der Theiluugen mit einer anormalen Blastomeren-Gruppirung, wobei mitunter der Furchungsprozess einer Knospung ähnlich wurde, auch wurde eine anormale Form de Gastrula beobachtet. Diese Veränderungen, die oft durch die Veränderung der Consistenz des Protoplasmas in Lösungen erklärt werden, lassen sich mit jenen Schwankungen in der Furchung der Eier von *Renilla* vergleichen, die Wilson beschrieben hat, und den Abweichungen in der Furchung der im Haufen liegenden Eier von *Toxopneustes lividus*, wie sie von Eismond beschrieben wurden. Die Beobachtungen wurden in Roscoff ausgeführt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 — 12. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer Lösung von *Lithium chloratum* entwickelt haben: 1—3—in einer 0,5% Lösung 20—22 Stunden lang; 4—in einer 0,25% Lösung 20 Stunden lang; 5—12—in einer 0,75% Lösung 24 Stunden lang, ausser 6, welches sich nur 3 Stuuden entwickelte.

Fig. 13 — 15. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer 2% Traubenzuckerlösung 24 Stunden lang enwickelten.

Fig. 16 — 19. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer Lösung von *Lithium chloratum* etwwickelten; 16—19—in einer 0,5% Lösung 20—22 Stunden lang; 20—22—in einer 0,5% Lösung 40 Stunden lang; 23 — in einer 0,25% Lösung 22 Stunden lang.

Fig. 24 — 25. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer 0,25% Lösung von *Lithium chloratum* 2 Tage lang entwickelten.

Fig. 26 — 31. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer 0,25% Lösung von *Lithium chloratum* 20 stunden lang entwickelten.

Fig. 31 — 36. Eier von *Philine aperta*, die sich in einer 0,75% Lösung 24 Stunden lang entwickelten.

III.

Къ теоріи мутацій.

(Предварительное сообщеніе).

В. Шимкевича.

Гипотеза, допускающая внезапное возникновеніе болѣе или менѣе значительныхъ видовыхъ отличій, развитая въ послѣднее время сначала Коржинскимъ, а потомъ болѣе детально Де-Фрисомъ (De-Vries) на основаніи наблюденій надъ возникновеніемъ варіацій у растеній, имѣла еще ранѣе защитниковъ и среди зоологовъ, какъ Э. Жоффруа Сентъ-Илеръ, Бэтсонъ, Эмери и др. Не вдаваясь въ изложеніе этой гипотезы, я останавлюсь на двухъ вопросахъ:

1) То что намъ дастъ изученіе животнаго міра, говоритъ-ли въ пользу исключительности возникнованія видовыхъ отличій только путемъ внезапныхъ рѣзкихъ измѣненій, или мутацій, какъ это думаетъ Де-Фрисъ, или же приходится рядомъ съ этимъ допустить возникновеніе видовыхъ признаковъ и путемъ медленнаго накопленія мелкихъ индивидуальныхъ уклоненій, какъ это дѣлаетъ Дарвинъ.

2) Если допустимы оба способа возникновенія видовыхъ признаковъ, то нельзя-ли опредѣлить какіе изъ нихъ могутъ возникать путемъ мутацій, а какіе путемъ медленнаго накопленія мелкихъ уклоненій. Хотя мы не имѣемъ еще прочно установленной классификаціи индивидуальныхъ уклоненій, или варіацій, но почти всѣ біологи отличаютъ мелкіе индивидуальныя варіаціи, которыя я предлагаю назвать флексуаціями [1]) (continuirlich Variation Бэтсона и др.), отъ болѣе

---

[1]) Отъ лат. *flectere*.

рѣзкихъ уклоненій, или мутацій (discontinuirlich Variation Бэтсона и др. [2]).

Отличаются-ли флексуаціи отъ мутацій по самой своей природѣ и сущности, какъ думаетъ де-Фрисъ, или же отличія между тѣми и другими сводятся къ величинѣ амплитуды колебаній и являются количественными, а не качественными, какъ думаетъ Вейсманнъ (1902)—этотъ вопросъ можетъ быть рѣшенъ окончательно только тщательнымъ изученіямъ тѣхъ и другихъ варіацій, нѣкоторыя-же косвенныя соображенія въ пользу втораго рѣшенія вопроса будутъ приведены ниже. А покуда отмѣтимъ, что флексуаціи, мутаціи, аномаліи и уродства представляютъ собой послѣдовательный рядъ, индивидуальныхъ уклоненій, которыхъ амплитуда постепенно возрастаетъ, но часто появленія убываетъ.

Возвращаясь къ поставленному выше вопросу о роли флексуацій въ происхожденіи видовъ, вопросу тоже не имѣющему покуда экспериментальнаго рѣшенія, я приведу нѣсколько косвенныхъ соображеній. Каждому натуралисту-занимавшемуся систематикой, извѣстенъ фактъ такой зависимости между рѣзкой характеристикой вида и числомъ, находившимся въ его распоряженіи особей при установленіи вида. Особенность эта даетъ себя чувствовать при установленіи весьма многихъ видовъ: покуда изслѣдователь имѣетъ передъ собой одинъ, два, три экземпляра—видъ оказывается прекрасно и рѣзко охарактеризованнымъ. По мѣрѣ увеличенія числа экземпляровъ, не только возникаютъ разновидности, но и и границы между этими послѣдними, а равно между даннымъ видомъ и сосѣдними, сглаживаются. Иначе говоря, выступаетъ ясно и наглядно положеніе Бюффона, что природа не знаетъ видовъ, а знаетъ лишь совокупность особей. Недавно фаунисты думали, что означенная наклонность къ колебанію свойственна не многимъ видамъ и преимущественно видамъ сѣверныхъ морей, но когда были къ добы-

---

[2]) Я оставлю въ сторонѣ измѣненія, вызываемыя у взрослаго организма вліяніемъ внѣшнихъ условій. или модификаціи по терминологіи Моргана (1897), ибо считаю наслѣдованіе ихъ болѣе, чѣмъ сомнительнымъ.

ванію представителей морской фауны примѣнены новые способы, позволяющіе получить представителей того или другого вида не единицами, а десятками и сотнями, то оказалось, что число колеблющихся видовъ гораздо болѣе, чѣмъ думали, и что они вовсе не пріурочены къ какой либо мѣстности земного шара. Нужно-ли предполагать, что два вида, связанные между собой рядомъ мелкихъ переходовъ въ современной фаунѣ, произошли путемъ мутаціи, когда наличность этихъ переходовъ указываетъ на флексуацію? Возможно, конечно, толковать наблюдаемое явленіе иначе, а именно что всѣ означенные переходныя формы произошли путемъ скрещиванія между сосѣдними видами, но мы знаемъ, какъ ничтожна роль скрещиванія при образованіи новыхъ видовъ между животными, какъ непрочны помѣси и ублюдки и насколько склонны они къ вырожденію въ родительскіе виды.

Несомнѣнно, что не всѣ виды обнаруживаютъ склонность къ этимъ колебаніямъ, но происходитъ-ли это отъ того, что природа видовъ различна и въ тоже время условія ихъ существованія не одинаковы, какъ это полагаетъ, напр. Монгомери (Montgomery, 1896), или оттого, что эта склонность связана съ опредѣленнымъ возрастомъ вида — мы сказать не можемъ. Логически мыслимо то и другое предположеніе, т. е. можно допустить, что лишь нѣкоторые виды являются варіирующими, и притомъ въ зависимости отъ условій, или что тѣ виды, которые кажутся намъ менѣе способными къ варіированію, уже пережили этотъ періодъ и зафиксировались.

По отношенію къ мутаціямъ, Де-Фрисъ допускаетъ, что онѣ усиленно проявляются въ извѣстные періоды жизни вида, которые чередуются съ періодами покоя и застоя. При кратковременности нашихъ наблюденій доказать такую періодичность покуда нельзя, но она конечно допустима не только по отношенію къ мутаціямъ, но также и варіаціямъ.

Итакъ, съ нашей точки зрѣнія возможны три предположенія, чтобы объяснить, почему одни виды варіируютъ, а другіе нѣтъ: или эта способность связана съ природой вида, или она проявляется только въ извѣстномъ возрастѣ вида или она проявляется періодически. Если фаунисты знаютъ

нерѣдкіе примѣры, когда одинъ видъ связанъ съ другимъ мелкими переходами въ современной фаунѣ, то палеонтологи обладаютъ такими примѣрами по отношенію къ ископаемымъ формамъ, и притомъ формы эти иногда встрѣчаются въ опредѣленной исторической послѣдовательности. Примѣры эти относятся главнымъ образомъ къ раковинамъ моллюсковъ (въ частности напр. аммонитовъ). На эту сторону вопроса обратилъ вниманіе Скоттъ (Scott, 1895) въ своихъ возраженіяхъ Бэтсону, хотя вообще говоря точка зрѣнія Скотта иная, чѣмъ принимаемая мною.

Врядъ-ли въ виду наглядности исторической преемственности этихъ формъ, есть надобность и здѣсь допускать внезапность измѣненія и безусловно невозможно допускать возникновеніе переходовъ путемъ скрещиванія.

Все сказанное приводитъ меня къ предположенію, что оба процесса—процессъ мутаціи и процесссъ флексуаціи одинаково существуютъ въ природѣ, но покуда мы совершенно не въ состояніи сказать, который изъ нихъ является преобладающимъ. Возможно также допущеніе, что одни виды наиболѣе склонны къ мутаціи, а другіе къ флексуаціи. Есть однако, нѣкоторые признаки, которые невольно заставляютъ предполагать внезапность ихъ появленія.

Такъ напр. домашнія четырехрогія породы, а равно можетъ быть, и остъ-индскій Tetracerus quadricornis, вѣроятно, возникли изъ другихъ породъ внезапнымъ удвоеніемъ числа роговъ.

Наконецъ, нѣтъ надобности дѣлать предположенія, когда имѣются историческія свидѣтельства. По словамъ Азара (Azara) безрогія парагвайскія коровы произошли отъ безрогаго быка, родившагося въ 1770 г., и по словамъ Корневена (Cornévin, 1891), въ болѣе позднее время такимъ же образомъ произошла сицилійская безрогая порода Angus. Кеннель (Kennel, 1902) разсказываетъ о внезапномъ возникновеніи безхвостой породы кошекъ. Однако изчезновеніе органа, можетъ происходить вояко: въ данномъ случаѣ—рога изчезли внезапно, но то, что мы знаемъ касательно исчезновенія глазъ у пещерныхъ и

глубоководныхъ формъ, скорѣе говоритъ въ пользу постепенности этого исчезновенія [1]).

Изслѣдованнія Эйгенманна (Eigenmann, 1899, 1900 и 1902) показали, что у различныхъ формъ редуцируются различныя части глаза. Между костистыми рыбами у однихъ склеротика и мускулы сохраняются, но исчезаютъ стекловидное тѣло и хрусталикъ, тогда какъ у другихъ исчезаютъ мускулы и склеротика, но сохраняются другія части. Еще нагляднѣе это явленіе, если мы привлечемъ къ сравненію и круглоротыхъ, т. е. Myxine, и амфибій.

Точно также, сравненіе различныхъ видовъ десятиногаго рака рода Cymonomus также говоритъ въ пользу нѣкоторой послѣдовательности деградаціи глазъ у этой формы (Ray, Lankester, 1904), причемъ извѣстная степень деградаціи пріурочена къ извѣстной глубинѣ обитанія.

По отношенію къ пещернымъ животнымъ, Гаманнъ (1896) приходитъ къ заключенію, что у нихъ исчезли глаза вовсе не потому, что они живутъ въ темнотѣ, а только въ зависимости отъ этого условія глаза могли исчезнуть безъ вреда для вида. Возможно даже, что у нѣкоторыхъ формъ глаза исчезли еще тогда когда они жили на поверхности земли. Точно тоже разсужденіе можетъ быть примѣнено къ глубоководнымъ формамъ. Глаза ихъ редуцировались не потому, что они живутъ на такой глубинѣ, куда не проникаютъ свѣтовыя лучи, а только въ зависимости отъ этого условія. Причина же редукціи, какъ и у пещерныхъ формъ, вѣроятно, лежала внутри организма.

Но этотъ вопросъ для нашей цѣли второстепенный. Важно то, что глаза редуцировались, повидимому, постепенно. Съ другой стороны невозможно отрицать предположенія, что у нѣкоторыхъ формъ глаза могли исчезнуть внезапно, вслѣдствіе возникновенія аномальныхъ безглазыхъ формъ. Иначе

---

[1]) Этотъ же вопросъ въ зависимости отъ теоріи мутацій разсматриваетъ Вейсманнъ въ его «Vorträge über Descendenztheorie» (1902), но съ иной точки зрѣнія.

говоря, одинъ и тотъ же признакъ могъ возникнуть постепенно, но могъ проявиться и внезапно.

Если трудно себѣ представить постепенность возникновенія четырехрогихъ породъ, то возникновеніе безглазыхъ формъ можетъ быть одинаково мыслимо, какъ постепенное, и какъ внезапное.

Исчезновеніе у человѣка, гиббоновъ и шимпанзе зуба мудрости, который у человѣка представляетъ различныя колебанія отъ хорошо сформированнаго до простого коническаго, иногда вовсе непрорѣзывающагося, тоже совершается на нашихъ глазахъ постепенно. Вѣроятно, также постепенно совершалось исчезновеніе лежавшаго позади него четвертаго кореннаго зуба (Zuckerkandl, 1891), прорѣзающагося въ видѣ аномалій у человѣка, а также у гориллы и оранга (Selenka, 1898 и 1899).

Но съ другой стороны вполнѣ допустимо и внезапное исчезновеніе того или другаго элемента зубной формулы путемъ возникновенія аномальнаго уклоненія.

Къ числу признаковъ, возникающихъ внезапно, надо отнести вѣроятно, всѣ случаи численнаго увеличенія органовъ, вплоть до образованія двойниковъ, какъ мы сейчасъ увидимъ.

Породы собакъ съ излишнимъ числомъ пальцевъ, конечно, пріобрѣли этотъ признакъ внезапно. У меня въ Финляндіи среди куръ появилось нѣсколько особей, у которыхъ задній палецъ ногъ былъ раздѣленъ на два на всемъ своемъ протяженіи. При самомъ поверхностномъ отборѣ я достигъ того, что у меня почти всѣ куры пятипалыя, и я могу имѣть матерьялъ для изученія эмбріональнаго развитія этой аномаліи.

Интересно, что изъ сосѣднихъ мѣстностей крестьяне тоже иногда приносятъ на продажу такихъ же пятипалыхъ куръ, и возможно, что всѣ пятипалыя куры данной мѣстности произошли отъ одного общаго прародителя подобно вышеуказаннымъ безрогимъ породамъ.

Я сказалъ, что къ числу внезапно появляющихся признаковъ надо отнести переходъ двойнаго уродства въ норму. Я разумѣю единственный, но въ высшей степени замѣчательный случай, описанный недавно Боасомъ (Boas, 1903) и

потомъ Яницкимъ (Ianicki, 1904), а именно Triplotaenia mirabilis изъ кэнгуру (вѣроятно, Petrogale penicillatus). Такъ какъ найдено 4 экземпляра и еще обрывки пятаго (въ другомъ экземплярѣ кенгуру), то очевидно, что мы имѣемъ дѣло съ нормальнымъ организмомъ, а организмъ этотъ построенъ по типу двойника, ибо онъ имѣетъ одинъ scolex и двѣ ленты (безъ внѣшней членистости). Въ данномъ случаѣ двойное уродство, возникшее конечно внезапно, какъ и всѣ двойныя уродства, сдѣлалось нормальнымъ видомъ.

Конечно, вѣроятно существуютъ такіе признаки, которые возникаютъ только постепенно, но я затрудняюсь найти рѣзкій и вполнѣ убѣдительный примѣръ, хотя многія измѣненія въ окраскѣ животныхъ, совершались вѣроятно постепенно.

Изслѣдованія Эймера (Eimer, 1889 и 1885) и его учениковъ весьма поучительны въ этомъ отношеніи.

Постепенность измѣненія болѣе древней продольно-полосатой окраски въ поперечно-полосатую и диффузную мнѣ представляется весьма возможной и даже вѣроятной.

Самая продольная полосатость болѣе древней окраски, неимѣющая покуда надлежащаго объясненія по отношенію къ млекопитающимъ, можетъ быть отчасти объяснена по отношенію къ нѣкоторымъ червямъ. На присутствіе продольно-полосатой окраски у нѣкоторыхъ изъ червей, напр., у наземныхъ планарій, было обращено уже вниманіе учениками Эймера (von Linden, 1900), но анатомическое объясненіе продольной полосатости по отношенію къ пьявкамъ дано Графомъ (Graf, 1899).

Экскретофоры пьявокъ, подчиняясь, вѣроятно, положительно хемотаксическому дѣйствію кислорода воды, устремляются подъ кожу, гдѣ и образуютъ скопленія пигмента, но такъ какъ продольныя мускулы пьявокъ расположены въ видѣ лентъ, то естественно, что экскретофоры могутъ проникать всего легче между этими лентами, и естественно, что экскретофоры и образуемыя ими пигментныя полосы располагаются продольно по отношенію къ длинной оси животнаго.

Къ млекопитающимъ это объясненіе, конечно, не примѣнимо, но и тамъ продольность расположеніе пигментныхъ

полосъ, вѣроятно, имѣетъ какое-нибудь анатомо-физіологическое основаніе. Какъ бы то ни было, но нѣкоторыя измѣненія окраски, повидимому, принадлежатъ къ числу совершающихся наиболѣе постепеннымъ образомъ.

Обыкновенно указываютъ, что такія поразительныя сходства, какъ, напр., сходство Kallima съ сухимъ листомъ, не могло выработаться постепенно, а возникло сразу, ибо только въ своемъ законченномъ видѣ это сходство является полезнымъ для бабочки. Но Вейсманнъ (1896) показалъ, что и здѣсь (у р. Kallima и другихъ родовъ) существуетъ извѣстная послѣдовательность выработкѣ этого сходсва.

Даже незначительное приближеніе окраски нижней поверхности крыльевъ бабочки къ окраскѣ сухаго листа—уже было само по себѣ полезно для бабочки. Оно не гарантировало ей полной безопасности, но изученіе содержимаго желудковъ птицъ (Judd, 1899) показало, что, повидимому, охранительная окраска вообще не даетъ полной безопасности, а только относительную защиту. Вообще-же, когда подражаніе сводится не только къ сходству въ окраскѣ, но къ сходству въ формѣ, какъ, напр., у Kallima, то первой стадіей въ выработкѣ этого сходства было пріобрѣтеніе сходной окраски, а за этимъ процессомъ слѣдовала уже выработка сходства въ формѣ. Въ томъ и другомъ случаѣ каждый шагъ, приближающій подражателя къ объекту подражанія, увеличивалъ шансы защиты и слѣд. былъ полезенъ для вида.

Если такое детальное сходство, какъ сходство Kallima съ листомъ и его жилкованіемъ, могло выработаться только постепенно, то въ окраскѣ все-таки мыслимы измѣненія и болѣе рѣзкія. Такъ, напр., полный и частичный альбинизмъ или меланизмъ—могли возникнуть, какъ внезапно, такъ и постепенно.

Наблюденія надъ домашними породами показываютъ, что возникновеніе альбинизма обыкновенно происходитъ внезапно. Съ другой стороны, напр., различіе въ окраскѣ спинной и брюшной стороны большинства животныхъ, имѣетъ, какъ это объяснилъ Thayer (1903), значеніе охранительной окраски, и уже слабое различіе въ тонахъ окраски той и другой

стороны безусловно полезно. Крайней степени это различіе достигаетъ тогда, когда окраска брюшка, дѣлаясь все болѣе и болѣе свѣтлой, становится наконецъ бѣлой, т. е. животное переходитъ къ частичному альбинизму. Постепенность возникновенія частичнаго альбинизма въ данномъ случаѣ весьма вѣроятна, тѣмъ болѣе, что и на дѣлѣ у животныхъ можно видѣть различныя степени отличія въ окраскѣ спинной и брюшной стороны. Повторяю, что найти такой признакъ, для котораго внезапность возникновенія была бы совершенно немыслима, довольно трудно, но на дѣлѣ, вѣроятно, очень многіе признаки возникали только постепенно.

Съ точки зрѣнія способъ возникновенія всѣ признаки могутъ быть раздѣлены на три категоріи:

1. Признаки, возникающіе только внезапно.

2. Признаки, возникающіе какъ внезапно, такъ и постепенно.

3. Признаки, возникающіе только постепенно.

На вопросъ, какіе признаки могутъ появляться внезапно, можетъ намъ отвѣтить отрасль, теоретическое значеніе которой все болѣе и болѣе возростаетъ, а именно тератологія. Съ развитіемъ экспериментальной эмбріологіи тератологія все болѣе перестаетъ быть чисто описательной, какой она была еще недавно. Всѣ тѣ пути, по которымъ идутъ тератологическія уклоненія, всѣ они въ то-же время представляютъ и пути мутацій.

Дѣйствительно, увеличеніе числа органовъ и изчезновеніе ихъ, сліяніе однородныхъ органовъ, задержка въ развитіи, переразвитіе органовъ, атавизмъ и нѣкоторыя прогрессивныя явленія, перенесеніе признаковъ одного пола на другой, настоящій гермафродитизмъ и другія аномаліи и уродства, не исключая двойниковъ, могутъ возникнуть путемъ мутаціи и перейти въ видовой признакъ.

Примѣры возникновенія признаковъ, сводящихся къ численному увеличенію органовъ и ихъ исчезновенію, были разобраны выше, а теперь мы остановимся на примѣрахъ другаго рода.

Органы, возникшіе путемъ сліянія однородныхъ органовъ, довольно извѣстны. Къ числу ихъ принадлежитъ, напр., непарный глазъ Copepoda, слившійся по Клаусу (Claus, 1891) изъ трехъ глазковъ, остающихся у нѣкоторыхъ формъ разставленными и даже вполнѣ особленными, а равно непарный сложный глазъ Cladocera, филогенетически, конечно, слившійся изъ двухъ сложныхъ глазъ. Извѣстны случаи сліянія органовъ одной и той-же стороны, напр., сліяніе эмалевыхъ органовъ зубныхъ зачатковъ, принадлежащихъ разнымъ поколѣніямъ у китообразныхъ, ламантина (Kukenthal, 1896) и бѣлокъ (Adloff, 1898).

Но насколько къ этимъ случаямъ примѣнима гипотеза внезапности не ясно. Онтогенетическое сліяніе эмалевыхъ зачатковъ происходитъ постепенно послѣ того, какъ они были заложены отдѣльно. Точно также постепенно, вѣроятно, совершалось сліяніе глазковъ Copepoda и сложныхъ глазъ Cladocera, хотя съ другой стороны явленіе аномальной циклопіи у позвоночныхъ возникаетъ совершенно внезапно.

Такимъ образомъ примѣровъ такого сліянія, которое мы должны были-бы признать безусловно возникшимъ внезапно, я не нахожу, хотя, конечно, нельзя и отрицать этой возможности для нѣкоторыхъ изъ приведенныхъ случаевъ.

Перенесеніемъ вторичныхъ половыхъ признаковъ одного пола на другой, или т. наз. внѣшнимъ гермафродитизмомъ, мы можемъ объяснить, напр., появленіе роговъ у самокъ сѣвернаго оленя, и конечно, этотъ признакъ и ему подобные, возникли такъ-же внезапно, какъ внезапно появляются подобныя-же аномальныя уклоненія.

Относительно гермафродитизма гонадъ, мы до сихъ поръ не можемъ съ увѣренностью сказать, представляетъ-ли онъ явленіе первичное или возникъ у Metazoa черезъ видоизмѣненіе раздѣльнополости.

Колоніи Volvox то гермафродитны, то раздѣльнополы, смотря по видамъ. Точно также и между низшими Metazoa раздѣльнополыя и гермафродитныя формы встрѣчаются рядомъ. Но мы можемъ сказать по отношенію къ нѣкоторымъ частнымъ случаямъ, что гермафродитизмъ тамъ возникъ, какъ

видоизмѣненіе раздѣльнополости, вслѣдствіе раздѣленія и дифференцировки полового зачатка на двѣ части: мужскую и женскую. Таково, вѣроятно, было возникновеніе гермафродитизма у позвоночныхъ какъ аномальнаго, такъ нормальнаго (у Myxine и др.), а равно и въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ, которымъ иногда мы можемъ дать подходящее объясненіе, а иногда и не можемъ.

По отношенію къ Cirripedia, какъ и мшанкамъ, врядъ-ли можетъ быть сомнѣніе, что гермафродитизмъ возникъ въ связи съ сидячимъ образомъ жизни, причемъ у Cirripedia присутствіе добавочныхъ самцовъ показываетъ, что гермафродитныя особи возникли черезъ видоизмѣненіе самокъ. Какъ могло совершиться это возникновеніе—показываютъ наблюденія Педашенко надъ Lernaea (1896).

У Lernaea, какъ и у другихъ паразитическихъ Copepoda (Schimkewitsch, 1895) половой зачатокъ весьма рано обособляется въ видѣ четырехъ клѣтокъ. По аналогіи съ Sagitta можно думать, что двѣ изъ нихъ мужскія и двѣ женскія. Педашенко показалъ, что потомъ клѣтки эти сливаются по двѣ вмѣстѣ. Вѣроятно, самый процессъ сліянія тождественъ съ процессомъ поглощенія, и у самцовъ побѣждаютъ мужскія, а у самокъ женскія клѣтки. Аналогичный процессъ ранѣе описалъ Бальбіани (Balbiani, 1885) для Chironomus, у котораго происходитъ сліяніе двухъ группъ клѣтокъ полового зачатка, причемъ каждая группа содержитъ сначала по 4, а послѣ сліянія по 2 клѣтки. Педашенко вполнѣ основательно разсматриваетъ этотъ процессъ, какъ проявленіе гермафродизма in statu nascendi. Если-бы за раздѣленіемъ зачатка послѣдовало дальнѣйшее развитіе каждой его половины, то получилась бы гермафродитная особь, но у Copepoda и Chironomus до этого дѣло не доходитъ.

Эти наблюденія даютъ намъ право сказать, что гермафродитизмъ могъ возникнуть черезъ раздѣленіе половаго зачатка еще у зародыша. Незначительный по видимости процессъ—раздѣленіе небольшой кучки клѣтокъ полового зачатка у зародыша—можетъ отразиться на взросломъ измѣненіемъ цѣлаго ряда первичныхъ и вторичныхъ половыхъ

признаковъ. Съ этой точки зрѣнія т. наз. внезапныя измѣненія въ сущности вовсе не такъ внезапны, какъ кажутся У зародыша они могутъ подготовляться медленно и постепенно, но отражаются на организаціи взрослаго, лишь достигнувъ извѣстнаго напряженія и нѣкотораго предѣла. Но и то, что происходитъ у зародыша, мы въ состояніи наблюдать только тогда, когда процессъ распространяется на клѣтки, а покуда онъ совершается въ тайникахъ молекулярнаго строенія половой клѣтки, онъ остается недоступнымъ нашему наблюденію *). Оставляя въ сторонѣ эту послѣднюю сторону вопроса, мы можемъ поставить, какъ общее положеніе, что всѣ мутаціи есть результатъ измѣненій, происходящихъ въ половыхъ и зародышевыхъ клѣткахъ, но весьма возможно, что самыя рѣзкія мутаціи могутъ обусловливаться крайне ничтожными измѣненіями. Вѣроятно, современемъ намъ удастся точнѣе опредѣлить, къ какому періоду жизненнаго цикла относятся измѣненія, вызывающія мутаціи, и къ какому періоду — измѣненія, вызывающія флексуаціи. Возможно, напр., что измѣненія, происшедшія при созрѣваніи половыхъ клѣтокъ, во время редукціи, во время оплодотворенія и вообще въ ранніе періоды жизненнаго цикла, ведутъ къ болѣе рѣзкимъ варіаціямъ, чѣмъ измѣненія, имѣвшія мѣсто въ болѣе поздніе періоды зародышевой жизни и ведущіе къ уклоненіямъ болѣе мелкимъ; тогда какъ измѣненія, претерпѣваемыя взрослымъ организмомъ, не вліяютъ на наслѣдственныя свойства потомства вовсе. Покуда обо всемъ этомъ можно говорить только гадательно.

---

*) Швальбе (Schwalbe 1898) съ точки зрѣнія времени возникновенія варіацій различаетъ: гоногенныя, т. е. возникающія въ зависимости отъ условій развитія половыхъ клѣтокъ; гамогенныя, т. е. зависящія отъ условій редукціи и оплодотворенія; эмбріогенныя, т. е. возникающія во время зародышевой и личиничной жизни. Съ точки зрѣнія наслѣдственности онъ отличаетъ варіаціи онтогенныя отъ филогенныхъ, ведущихъ къ образованію видовъ. Выяснить, почему онтогенныя варіаціи дѣлаются филогенными и составляетъ задачу будущаго.

Вопросъ о возникновенiи признаковъ путемъ задержки развитiя и даже атавазма, затронутый де-Фрисомъ и ранѣе его Рейдомъ (Reid, 1898), можетъ быть иллюстрированъ довольно многочисленными примѣрами изъ животнаго царства и притомъ вопросъ этотъ имѣетъ громадное значенiе для филогенетическихъ построенiй. Возможность существованiя формъ, получившихъ общее названiе неотеническихъ, уже предрѣшаетъ этотъ вопросъ. Стоитъ допустить, что аксолотъ навсегда утерялъ способность къ превращенiю въ Amblystoma, и мы получимъ прекрасный примѣръ возникновенiя новой формы путемъ задержки развитiя. Конечно, мы не можемъ съ достовѣрностью сказать, что такимъ-же образомъ произошли нѣкоторыя другiя хвостатыя амфибiи, какъ это и предполагалось нѣкоторыми, но не можемъ и отрицать этой возможности. Точно также многое говоритъ за неотеническое происхожденiе Rotatoria и нѣкоторыхъ другихъ формъ.

Рядомъ съ такой полной, т. е. обнимающей всѣ органы, задержкой развитiя можетъ имѣть мѣсто и значенiе новаго видоваго признака задержка частичная, т. е. касающаяся одного какого-нибудь органа или одной системы.

Для меня въ этомъ отношенiи кажется весьма поучительной группа Gymnophiona. На основанiи того, что у зародыша Gymnophiona имѣются зачатки заднихъ конечностей (Sarasin, 1884—1886), можно думать, что эта группа произошла отъ амфибiй, снабженныхъ конечностими, и вообще возникла общимъ стволомъ съ прочими амфибiями. Однако, въ ея организацiи находимъ рядъ признаковъ, которыхъ не только нѣтъ у другихъ амфибiй, но для которыхъ сравненiе надо искать у ганоидовъ и селахiй.

Таково, напр., строенiе мочеполовой системы самца Gymnophiona. Признакомъ весьма низкой организацiи является присутствiе мелкихъ чешуекъ въ кожѣ, лежащихъ въ особыхъ кольцевидныхъ мѣшкахъ, которые Гегенбауръ разсматриваетъ, за результатъ слiянiя отдѣльныхъ сумочекъ, окружавшихъ сначала каждую чешую въ отдѣльности, какъ это

мы видимъ на циклоидныхъ и ктеноидныхъ чешуяхъ рыбъ. Для объясненія этихъ и многихъ другихъ особенностей возможно идти разными путями и допустимы три различныхъ предположенія, а именно:

1. Gymnophiona произошли самостоятельно отъ нижестоящихъ формъ и независимо отъ прочихъ амфибій.

2. Gymnophiona отдѣлились отъ амфибій тогда, когда эти послѣднія еще обладали этими признаками.

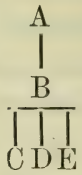
3. Gymnophiona отдѣлившись отъ амфибій послѣ того, какъ послѣднія пріобрѣли свои настоящія характерныя черты, получили свои особенности въ силу остановки въ развитіи или даже возврата.

Для меня наиболѣе вѣроятнымъ изъ этихъ предположеній кажется третье. Въ самомъ дѣлѣ, будемъ-ли мы считать предками Gymnophiona двудышащихъ рыбъ (Dipnoi), или будемъ считать таковыми нѣкоторыхъ ганоидовъ, а именно Crossopterygii—все равно въ организаціи Gymnophiona встрѣчаются такія черты, которыя мы находимъ еще лишь у селахіи, или даже у круглоротыхъ, и не находимъ ни у двудышащихъ, ни у ганоидовъ. Таково напр. метамерное расположеніе метанефридіальныхъ канальцевъ въ передней части почки Gymnophiona. Придется предположить, что Gymnophiona обособились непосредственно отъ селахій или что онѣ обособились отъ прочихъ амфибій тогда, когда тѣ еще сохраняли нѣкоторые признаки селахій.

Между тѣмъ съ точки зрѣнія третьяго предположенія, намъ приходится сдѣлать гораздо болѣе вѣроятное допущеніе, что Gymnophiona удержали такіе признаки (какъ, напр., метамерное расположеніе метанефридіальныхъ канальцевъ), которые свойственны и нынѣ живущимъ амфибіямъ въ эмбріональномъ состояніи.

Такимъ образомъ, если мы допустимъ, что форма A дала начало формѣ B, а эта послѣдняя формамъ C, D и E, какъ это изображено на прилагаемой схемѣ, то форма E, хотя и происходитъ отъ B, подобно формамъ C и D, но можетъ обладать признаками, которые, указывая на слѣдъ низшей

организаціи, все-таки не свойственны формѣ B, а свойственны лишь формѣ A.



Поэтому, въ нашихъ филогенетическихъ построеніяхъ мы должны имѣть это въ виду и мы можемъ иногда устанавливать преемственность формъ не на основаніи сравненія взрослыхъ формъ, а на основаніи сравненія взрослой формы болѣе молодаго вида съ личиночной или зародышевой формой болѣе древняго.

Но мы можемъ логически пойти еще далѣе. Допустимъ, что форма B въ приведенной схемѣ послѣ того, какъ отдѣлила отъ себя C, D и E, утеряла въ своемъ развитіи, въ силу общаго стремленія къ сокращенію послѣдняго, какъ разъ именно тѣ древнія черты, которыя удержала форма E. Предположеніе это, которое трудно провѣрить реальнымъ примѣромъ, не заключаетъ въ себѣ ничего невѣроятнаго, но осложненіе, которое при этомъ получается настолько значительно, что можетъ казаться совсѣмъ неразрѣшимымъ. Форма E, происходя отъ формы B, оказывается можетъ обладать признаками, которыхъ нѣтъ ни у взрослой формы B, ни у ея личинки или зародыша. Но вѣдь тотъ-же результатъ получится, если мы допустимъ возникновеніе признаковъ въ силу атавизма, а, допуская другія формы мутаціоннаго развитія, мы не имѣемъ никакого права отрицать возможности и атавистической формы мутацій.

Конечно, рѣшить вопросъ имѣемъ-ли мы передъ собой признакъ, возникшій путемъ атавизма, или признакъ, возникшій путемъ остановки развитія еще тогда, когда данная фаза входила въ нормальный циклъ развитія и еще не успѣла изъ него выпасть въ силу тенденціи къ сокращенію развитія,— рѣшить такой вопросъ въ большинствѣ случаевъ невозможно.

Нѣкоторые признаки, которые мы съ полнымъ правомъ можемъ назвать прогрессивными по отношенію къ данному виду, или прогоническими по терминологіи Кунингама (Cunningam, 1898), по существу могутъ быть результатомъ остановки развитія или даже носить атавистическій характеръ. Нагляднымъ примѣромъ такого признака можетъ быть метопизмъ, или незаростаніе лобнаго шва у человѣка, ведущее за собой парность лобной кости.

По обстоятельнымъ даннымъ Анучина количество метопическихъ череповъ у европейцевъ превышаетъ до 8%, тогда какъ у австралійцевъ оно не болѣе 0,6%, и у меланезійцевъ и монголовъ 3—5% и у негровъ и малайцевъ 1—2%.

Парность лобной кости, если не безусловно атавистическій признакъ, то все же сводится къ задержкѣ въ развитіи и притомъ остановкѣ на такой стадіи, которая вполнѣ сходна съ тѣмъ, что мы находимъ у нижестоящихъ млекопитающихъ.

По процентному отношенію, возростающему у высшихъ расъ, метопизмъ представляется признакъ прогрессивный и притомъ стоящій въ нѣкоторой связи съ усиленнымъ развитіемъ полушарій большаго мозга. Относительно этой связи я отнюдь не думаю, что усиленное развитіе мозговыхъ полушарій, препятствуя сростанію обѣихъ лобныхъ костей, вызываетъ метопизмъ. Если здѣсь есть причинная связь, то связь эта обратная: тѣ расы, у которыхъ сростаніе лобныхъ костей запаздываетъ и которыя болѣе наклонны къ метопизму, естественно, могли достигнуть большаго развитія мозговыхъ полушарій. Точно также культуру человѣчества нельзя считать за причину развитія мозговыхъ полушарій, а наоборотъ, она является слѣдствіемъ наличности въ природѣ расъ, способныхъ къ такому развитію и, слѣдовательно, къ культурѣ. Между охотниками существуетъ взглядъ, что лишняя пара реберъ наиболѣе часто встрѣчается у породъ, обладающихъ способностью къ быстрому и продолжительному движенію, напр., у борзыхъ собакъ и у рысистыхъ лоша-

дей *). Корневенъ и Лесбръ (Cornévin et Lesbre, 1887) показали, что варьированіе числа реберъ и позвонковъ свойственно всѣмъ домашнимъ животнымъ и наиболѣе всего свиньямъ. Поэтому поскольку борзыя собаки и рысаки имѣютъ преимущество въ этомъ отношеніи—еще требуетъ повѣрки. Но если-бы это и было такъ и если дѣйствительно имѣется связь между способностью къ быстрому и продолжительному движенію и увеличеніемъ грудной клѣтки, столь выгодномъ для этого движенія, то и здѣсь эта связь обратная тому, что можно предполагать на первый взглядъ. Отнюдь я не думаю, что увеличеніе числа реберъ вызвано быстрымъ и продолжительнымъ движеніемъ, какъ одно изъ условій увеличенія объема грудной клѣтки, а наоборотъ, тѣ особи, которыя обладаютъ тенденціей къ увеличенію числа реберъ и слѣдов. увеличенію объема грудной клѣтки, достигли наибольшаго развитія способности къ быстрому и продолжительному движенію. Во всякомъ случаѣ, такъ какъ присутствіе реберъ на всѣхъ туловищныхъ позвонкахъ свойственно низшимъ позвоночнымъ, то увеличеніе числа реберъ у млекопитающихъ, будучи, можетъ быть, прогрессивнымъ признакомъ для нѣкоторыхъ породъ, все-таки по существу признакъ атавистическій. (Ср. полемику Plate и Rosa, 1905).

Теперь мы подошли къ другому вопросу, связанному съ вопросомъ о происхожденіи человѣка: нужно-ли для объясненія отличій, наблюдаемыхъ между человѣкомъ и ближайшими антропоморфными обезьянами, допускать возникновеніе нѣкоторыхъ отличительныхъ для р. Homo признаковъ путемъ мутаціи. Я оставляю въ сторонѣ соображенія Клаача (Klaatsch, 1899) о положеніи приматовъ между другими млекопитающими, но во всякомъ случаѣ отдѣленіе вопроса

*) Въ Московскомъ Зоологическомъ Музеѣ имѣется скелетъ знаменитаго рысака «Бычка» завода Голохвостова съ лишней парой реберъ.

о происхожденіи человѣка отъ вопроса о происхожденіи высшихъ обезьянъ вопреки точки зрѣнія Линнея, Дарвина, Гексли и Геккеля врядъ-ли возможно.

Если по выраженію Бранко (Branco, 1902) человѣкъ является въ дилювіальномъ періодѣ, какъ выскочка, безъ родословной, то во всякомъ случаѣ пробѣлъ между ископаемымъ человѣкомъ и высшими обезьянами вовсе не на столько великъ, чтобы было нужно для человѣка вести особую генетическую вѣтвь. Какъ бы но ни было, но въ виду означеннаго пробѣла примѣненіе теоріи мутаціи къ возникновенію человѣческаго рода особенно соблазнительно.

Наиболѣе рѣзкимъ отличіемъ человѣка отъ антропоморфныхъ является большая вмѣстимость черепа и значительный вѣсъ мозга. Еще Уоллесъ (Wallace, 1858) говорилъ, что дикари обладаютъ большимъ количествомъ головнаго мозга, чѣмъ это имъ нужно, и видѣлъ въ этомъ явленіе, непонятное съ точки естественнаго подбора. Самая формулировка вопроса, сводящаяся къ тому, сколько нужно имѣть дикарю мозга, не совсѣмъ научна, но она подчеркиваетъ указанное выше рѣзкое различіе между человѣкомъ и антропоморфными. Съ нашей точки зрѣнія, потому-то человѣкъ и могъ, создавъ цивилизацію, оказаться побѣдителемъ въ жизненной борьбѣ на земномъ шарѣ, что онъ представлялъ собой видъ съ гипетрофированнымъ головнымъ мозгомъ. Примѣры чрезвычайнаго, почти гипертрофическаго развитія различныхъ органовъ довольно многочисленны въ животномъ царствѣ: громадное развитіе печени у нѣкоторыхъ ракообразныхъ, чрезмѣрное развитіе роговъ у вымершаго Cervus euryceros и др. Если сильное развитіе печени у ракообразныхъ объяснимо съ точки зрѣнія физіологической необходимости, то чудовищное развитіе роговъ у Cervus euryceros не имѣетъ объясненія. Повидимому, въ силу какихъ-то измѣненій половыхъ или зародышевыхъ клѣтокъ, произошла гипертрофія органа, какъ она нерѣдко имѣетъ мѣсто въ аномальныхъ случаяхъ. Появленіе между антропоморфными расы съ чрезвычайно развитымъ мозгомъ, сдѣлало возможнымъ возникновеніе человѣческой культуры на земномъ шарѣ, и, если-бы

такая раса не возникла, до сихъ поръ населеніе земнаго шара оставалось въ своемъ первобытномъ состояніи.

Но все-таки для меня совершенно не ясно, возникъ-ли этотъ признакъ внезапно или постепенно.

Конечно, между вмѣстимостью черепа и вѣсомъ мозга человѣка и таковыми антропоморфныхъ разница громадная. Максимальная средняя вмѣстимость черепа у гориллы достигаетъ 590 куб. сант., а минимальная средняя вмѣстимость у низшихъ человѣческихъ расъ, а именно у веддовъ 1224 для мужчинъ и 1151 для женщинъ.

Но, если принять принять позднѣйшее вычисленіе вмѣстимости черепа у Pithecanthropus erectus по Дюбуа (1899), вычисленіе, сдѣланное по самому минимальному разсчету, то вмѣстимость у обезьянъ какъ оказывается, могла достигать 855 куб. сант., а съ другой стороны у низшихъ расъ въ отдѣльныхъ случаяхъ вмѣстимость иногда падаетъ ниже 1000 куб. сант. Такъ, у тѣхъже веддовъ Флоуэръ (Flower) наблюдалъ женскій черепъ вмѣстимостью 960 куб. сант.

Такое-же паденіе ниже 1000 к. сант. описывается другими изслѣдователями для австраліянокъ (Turner) и краснокожихъ (Morton).

Нужно-ли послѣ этого призывать на помощь теорію мутацій для объясненія возникновенія этого признака и можемъ-ли мы поручиться какъ въ данномъ случаѣ, такъ и во многихъ другихъ, за полноту палеонтологическихъ данныхъ?

Мнѣ кажется, что въ данномъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, мы безусловно не имѣемъ рѣшающихъ оргументовъ ни въ пользу мутаціи, ни въ пользу флексуаціи.

По аналогіи съ аномаліями мы могли-бы допустить возникновеніе путемъ мутаціи расы карликовъ или расы альбиносовъ, если-бы такая существовала, и т. п.

По предположенію Шмидта (E. Schmidt, 1904) африканскія пигмейныя племена произошли отъ одной низкорослой расы и, конечно, возможно допустить внезапность возникновенія такой расы. Однако, между этими пигмеями, средній ростъ которыхъ у мужчинъ равняется 144 сант., а у женщинъ 134, и нормальными расами тѣмъ же авторомъ ука

зывается рядъ переходовъ, какъ нѣкоторые жители Андаманскихъ острововъ, бушмены и др.

Съ другой стороны низшія человѣческія расы, какъ ведды и др., отличаются тоже крайне малымъ ростомъ. Такимъ образомъ и въ вопросѣ о происхожденіи пигмейныхъ расъ косвенныя соображенія какъ будто указываютъ на постепенность пріобрѣтенія этого признака. Вообще же сравнительно-анатомическое изученіе антропоморфныхъ и низшихъ человѣческихъ расъ вовсе не говоритъ въ пользу примѣненія теоріи мутацій въ вопросѣ о происхожденіи человѣка. Точно также и сравнительно-анатомическое изученіе человѣческихъ расъ всюду указываетъ скорѣе на постепенность происходящихъ среди нихъ измѣненій, чѣмъ на внезапность.

Не имѣя тѣснаго отношенія съ разбираемымъ вопросомъ, но все-же отчасти въ связи съ нимъ стоитъ вопросъ о роли естественнаго и искусственнаго подбора въ судьбахъ человѣчества. Вопросъ этотъ имѣетъ свою громадную литературу, но покуда я касаюсь лишь одной стороны этого вопроса, а именно, постепенной смѣны подбора естественнаго искусственнымъ, причемъ я держусь взгляда тѣхъ изслѣдователей, которые полагаютъ, что процессъ подбора продолжается и въ настоящее время въ человѣческомъ обществѣ.

Существенное доказательство важной роли естественнаго подбора въ доисторическую эпоху представляетъ намъ географическое распредѣленіе короткоголоваго и длинноголоваго типа въ Европѣ, наглядно изображенное на картѣ въ Crania Suevica Ретціуса (G. Retzius) (см. Branco, 1902). Значительная примѣсь длинноголоваго типа удержалась по окраинамъ Европы: въ Скандинавіи, на сѣверѣ Средней Европы, въ Великобританіи, на Пиринейскомъ полуостровѣ, въ Италіи, Греціи и на Южно-Европейскихъ островахъ, а весь центръ занятъ главнымъ образомъ короткоголовыми, нахлынувшими, вѣроятно, изъ Азіи, въ видѣ могучаго потока и оттѣснившими длинноголовыхъ къ периферическимъ частямъ Европы.

Съ другой стороны Аммонъ (Ammon, 1893) показалъ, что въ городскомъ населеніи Бадена, длинноголовые составляютъ большій % населенія, чѣмъ въ деревенскомъ. Очевидно, что въ городской жизни есть условія, къ которымъ длинноголовые болѣе приспособлены, чѣмъ короткоголовые. Если для каждаго ясно, что международныя отношенія до сихъ поръ не вышли изъ сферы борьбы за существованіе, то наличность такой борьбы и проявленія естественнаго подбора въ предѣлахъ одной и той-же политической и этнографической еди-единицы далеко не такъ ясны и наглядны. Однако, кромѣ объясненія вышеприведеннаго констатированнаго Аммономъ факта, идея естественнаго подбора, понимаемая въ ея широкомъ смыслѣ, съ удобствомъ примѣняется къ объясненію цѣлаго ряда соціальныхъ явленій.

Общеизвѣстный фактъ сравнительной крѣпости и стойкости деревенскаго населенія по сравненію съ городскимъ, объясняется, какъ это указываетъ и Аммонъ, не столько разницей въ условіяхъ (тѣмъ болѣе, что разница эта въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ не въ пользу деревни), сколько чрезвычайной смертностью деревенскаго населенія въ дѣтскомъ возрастѣ, обезпечивающей переживаніе исключительно физически крѣпкихъ и стойкихъ особей.

Рейдъ примѣняетъ ту-же точку зрѣнія для объясненія разницы въ отношеніи къ алкоголизму между расами болѣе культурными и менѣе культурными. Послѣднія, какъ общее правило, болѣе падки къ вину, а страшная алчность нѣкоторыхъ цвѣтныхъ расъ къ вину можетъ сравниться съ такою-же алчностью высшихъ обезьянъ, тоже нерѣдко опивающихся до смерти. Разница въ этомъ отношеніи наглядно бросается въ глаза, если взять для сравненія національности, принадлежащія къ одной расѣ, но стоящія на различныхъ степеняхъ культуры: напр., русскаго съ одной стороны и нѣмца или француза съ другой. Рейдъ приписываетъ означенное измѣненіе въ отношеніи къ алкоголизму по мѣрѣ культуры тому обстоятельству, что особи и семьи съ наклонностью къ алкоголизму постепенно вымираютъ. Такимъ образомъ особи и семьи, отличающіяся невоздержанностью, отсутстві-

емъ самообладанія и выдержки и вообще экспансивностью натуры постепенно вымирали подъ вліяніемъ алкоголизма. Та-же точка зрѣнія можетъ быть примѣнена къ истолкованію цѣлаго ряда измѣненій въ характерѣ народа, по мѣрѣ развитія культуры. Войны, кровавыя столкновенія, поединки—вообще всякое кровопролитіе неизбѣжно влекло за собой прежде всего истребленіе особей, наиболѣе легко воспламеняющихся и вовлекающихся въ столкновенія, но въ тоже время отличающихся безжалостной жестокостью, позволяющей имъ переносить сравнительно спокойно видъ чужихъ страданій. Кровопролитіе само себѣ подрѣзало корни.

Вообще-же, вслѣдствіе вліянія алкоголизма, кровопролитія и нѣкоторыхъ другихъ факторовъ, о которыхъ будемъ говорить ниже, постепенно особи наиболѣе экспансивныя и неуравновѣшенныя выбывали, а получали перевѣсъ особи, отличающіяся выдержкой и самообладаніемъ.

Воинственный азартъ, вызывающій задоръ, быстрая воспламеняемость, личная отвага—всѣ эти свойства играли громадную роль при веденіи войны примитивными способами, каковое занятіе едва-ли не было постояннымъ для значительной части народа въ извѣстную стадію культурнаго развитія.

Но эти-же свойства далеко не имѣютъ того-же значенія при мирныхъ сношеніяхъ внутри государства или международныхъ, а иногда даже оказываются вредными. Тогда какъ спокойное самообладаніе, постоянная выдержка, нѣкоторая уравновѣшенность—всѣ эти свойства въ мирныхъ сношеніяхъ и въ общежитіи играютъ громадную роль. Такимъ образомъ человѣчество въ лицѣ своихъ передовыхъ расъ все болѣе и болѣе приспособлялось къ мирнымъ формамъ общежитія. Устраненіе наиболѣе алчныхъ до крови и наиболѣе спокойно относящихся къ чужому страданію особей повлекло за собой еще одно явленіе, которое мы назовемъ утонченіемъ нервной системы и повышеніемъ чувствительности. Мы теперь не можемъ переносить спокойно кровавыхъ зрѣлищъ, которыя сравнительно недавно были источникомъ наслажденія

для человѣчества, какъ бои гладіаторовъ и вообще военныя игры, доходившія до реализма настоящей смерти.

Повидимому, означенное утонченіе нервной системы и повышеніе чувствительности являются у культурнаго человѣка источникомъ гуманнаго отношенія, филантропіи, самопожертвованія и вообще всѣхъ альтруистическихъ чувствъ. Религіозная и моральная проповѣдь, какъ это обстоятельно развито Рише, даетъ результаты только тогда, когда падаетъ на почву, подготовленную подборомъ и культурой, а въ противномъ случаѣ самая высокая мораль, какъ христіанская, приводитъ лишь къ ея искаженіямъ, какъ это мы видимъ у дикарей и какъ это было въ средневѣковой Европѣ.

Это утонченіе нервной системы обусловливается не только дѣятельностью подбора, но можетъ быть и другими факторами. Сочувствіе страданію неизбѣжно предполагаетъ настолько развитое воображеніе, что человѣкъ можетъ перенести страданія другаго существа мысленно на себя и вообще войти въ положеніе этого существа, будь то человѣкъ или животное. Воображеніе совершенно отсутствуетъ у животныхъ и они не знаютъ состраданія. Оно слабѣе у расъ примитивныхъ, чѣмъ у культурныхъ, и состраданіе у первыхъ далеко не такъ развито, какъ у вторыхъ. Чувство состраданія, стоящее въ зависимости отъ развитія воображенія, утонченія нервной системы и повышенія чувствительности, прямо вредно при враждебныхъ отношеніяхъ и кровавыхъ столкновеніяхъ, но оно лежитъ въ основѣ всѣхъ мирныхъ соціальныхъ взаимоотношеній.

Насколько война перестала гармонировать съ настроеніемъ человѣчества и оказывается непосильной для его нервной системы—видно изъ подтверждаемаго съ разныхъ сторонъ факта громаднаго числа психически больныхъ въ русско-японскую войну. Это число было настолько велико, что потребовалось сооруженіе особыхъ психіатрическихъ лазаретовъ въ районѣ военныхъ дѣйствій—явленіе, едвали не-впервые наблюдаемое въ исторіи войнъ. Возможно, что война встрѣтитъ въ означенномъ измѣненіи природы человѣческой

нервной системы самаго опаснаго и вѣроятно непобѣдимаго врага.

Таковой представляется мнѣ роль естественнаго подбора въ современномъ обществѣ: онъ неизбѣжно ведетъ къ торжеству мирныхъ и сострадательныхъ элементовъ въ ущербъ воинственнымъ и неотличающимся чувствительностью. Въ томъ же направленіи дѣйствуетъ и будетъ дѣйствовать другой могучій факторъ—подборъ искусственный.

Первый намекъ на искусственный подборъ мы имѣемъ и у животныхъ, но тамъ онъ совершается инстиктивно. Дарвинъ различаетъ двѣ формы искусственнаго подбора: сознательную и безсознательную. Мы-бы предпочли для первой терминъ подбора методическаго, а для второй—случайнаго. И въ случаяхъ т. наз. безсознательнаго подбора человѣкъ, дѣйствуетъ безъ ясно сознанной цѣли, но все же эта форма подбора немыслима безъ участія сознанія. Съ другой стороны, если мы согласимся съ тѣмъ, что нѣкоторымъ животнымъ свойственны попытки къ искусственному подбору, мы должны признать именно эту форму его безсознательной. Я разумѣю тѣ отношенія, которыя наблюдаются у муравьевъ р. Eciton къ нѣкоторымъ растеніямъ и у другихъ муравьевъ къ нѣкоторымъ мирмекофиламъ, какъ травяныя тли и др. Отношенія эти, какъ извѣстно, въ многомъ сходны съ отношеніями человѣка къ одомашненнымъ растеніямъ и животнымъ.

Правда муравьи не задаются при этомъ цѣлью вывести какую нибудь новую породу, но и человѣчество на первыхъ шагахъ примѣненія искусственнаго подбора тоже руководилось только цѣлями одомашненія. По отношенію къ мирмекофиламъ Васманнъ (Wasmann, 1896) показалъ, что образъ жизни ихъ безусловно стоитъ въ связи съ нѣкоторыми чертами организаціи. Возможно, что и заботы муравьевъ о травяныхъ тляхъ тоже отразились такъ или иначе на организаціи послѣднихъ подобно тому, какъ заботы человѣка отразились на организаціи многихъ домашнихъ животныхъ. Все это позволяетъ заключить, что нѣкоторымъ животнымъ свойственны безсоз-

нательныя проявленія искусственнаго подбора, приводящія къ явленіямъ, сходнымъ съ одомашненіемъ.

Первый шагъ въ этомъ направленіи былъ сдѣланъ человѣкомъ очень давно, и первоначально искусственный подборъ былъ направленъ на отношенія человѣка къ другимъ животнымъ: уже на зарѣ жизни человѣчества большинство домашнихъ животныхъ было порабощено. Конечно, человѣкъ взялъ прежде всего то, что онъ могъ взять безъ особаго труда, т. е. одомашнилъ такихъ животныхъ, которыя носили въ себѣ задатки способности къ этому. Но оказывается, что очень мало пришлось сдѣлать человѣчеству въ этомъ направленіи въ періодъ своей культурной жизни, ибо источникъ былъ въ значительной мѣрѣ исчерпанъ доисторическимъ человѣкомъ. Внеся идею искусственнаго подбора въ свои отношенія къ животнымъ, человѣчество не могло не внести ее и въ отношенія людей между собою. Рабство имѣло источникомъ войну, т. е. борьбу за существованіе, но идея утилизировать военнoплѣнныхъ для работъ и обратить ихъ потомство въ домашній скотъ,—эта идея, хотя не тождественна, но все-же родственна искусственному подбору. Къ рабству-же пришли, но только путемъ инстинкта, и муравьи. Однако, первоначальное предположеніе, что и у муравьевъ рабство замѣнило поѣданіе военноплѣнныхъ враговъ, какъ и въ исторіи человѣчества, повидимому, неоправдывается. Тщательныя наблюденія Васманна (Wasmann, 1905) говорятъ за то, что рабство муравьевъ возникло черезъ упроченіе т. наз. Adaptionscolonien, т. е. такихъ колоній, которыя были основаны самками одного вида при участіи рабочихъ другаго вида.

Дѣтоубійство широко практиктовалось въ древности и даже освящалось законами. Оно практиковалось въ древней Греціи. древней Германіи, въ Россіи между донскими казаками и горцами Кавказа. Оно практикуется и доселѣ у дикарей на густозаселенныхъ островахъ Тихаго Океана, у эскимосовъ, тасманійцевъ, даяковъ и весьма распространено въ Китаѣ. Въ иныхъ случаяхъ убиваютъ только дѣвочекъ, а въ другихъ и мальчиковъ, если они уродливы или болѣзненны. Очевидно, что обычай этотъ, приводящій къ органиченію роста населе-

нія, выросъ на почвѣ ужасающей бѣдности, но идея подбора все-таки выражена въ немъ довольно ясно. Характеръ искусственнаго подбора имѣло устраненіе изъ общества путемъ лишенія свободы и жизни различныхъ противуобщественныхъ преступныхъ элементовъ, хотя это же оружіе обращалось иногда и противъ наиболѣе альтруистическихъ элементовъ, если они шли въ разрѣзъ съ господствующимъ общественнымъ настроеніемъ.

Искусственный подборъ самъ по себѣ ни хорошъ, ни дуренъ: все дѣло въ тѣхъ цѣляхъ, которыя онъ преслѣдуетъ, и въ тѣхъ формахъ, въ которыхъ онъ выражается. Культура поставила этому подбору иныя цѣли и иныя задачи, чѣмъ тѣ, которыя преслѣдовали дикари и народы древности, а равно указала подбору и иныя болѣе мягкія формы, ибо наша утонченная нервная система перестала переносить видъ чужаго страданія. Люди не могутъ быть счастливы, если рядомъ страдаютъ другіе люди. Первобытныя формы подбора, какъ рабство и дѣтоубійство, стали невозможными, и никому въ голову не придетъ избавиться отъ вида страдающаго человѣка его убіеніемъ. Подборъ принялъ иное направленіе: надо облегчить страданіе. Для выполненія этой задачи человѣчество имѣетъ два орудія: болѣе слабое—филантропію и болѣе могущественное—вмѣшательство государственной власти въ защиту страдающей части человѣчества. Неоднократно указывалось, что поддержаніе слабыхъ и помощь болѣзненнымъ грозитъ человѣчеству вырожденіемъ. Но, конечно, человѣчество, вступивъ на путь искусственнаго подбора, найдетъ въ немъ же самомъ орудіе и противъ этого бѣдствія. Теперь намъ кажется страннымъ и почти смѣшнымъ послѣдовать совѣту врача и отказаться отъ предположеннаго брака.

Но времена мѣняются и идеи, ради которыхъ современное человѣчество жертвуетъ собою, могутъ оказаться устарѣвшими, а на мѣсто ихъ появятся новыя, не менѣе требовательныя и не менѣе достойныя уваженія. Возможно, что идея искусственнаго полового подбора, въ смыслѣ устраненія отъ дѣторожденія слабыхъ особей, выростетъ до степени

нравственнаго долга. Выросло же до степени долга сознаніе вредности кровосмѣсительныхъ браковъ, составлявшихъ обычное явленіе на первыхъ ступеняхъ развитія человѣчества. Было указываемо и на то, что на помощь человѣчеству въ борьбѣ его съ вырожденіемъ выступитъ современемъ и половой подборъ, роль котораго, несомнѣнно, будетъ возрастать по мѣрѣ того, какъ женщина будетъ освобождаться отъ экономическаго порабощенія. Конечно, и независимая женщина можетъ выйти замужъ за болѣзненнаго, убогаго человѣка, особенно, если принять во вниманіе ту важную роль, которую играетъ въ женской психикѣ чувство сожалѣнія и стремленіе къ самопожертвованію. Но по крайней мѣрѣ отпадутъ тѣ случаи, когда подобные браки подсказываются безвыходнымъ положеніемъ женщины, утомленіемъ ея въ жизненной борьбѣ, жаждой радостей жизни. Вернемся къ вопросу о будущей роли искусственнаго подбора. Можно съ увѣренностью предсказать, что искусственный подборъ постепенно вытѣснитъ естественный. Возникши въ видѣ робкихъ шаговъ полудикаго человѣчества на аренѣ одомашненія, онъ неизбѣжно охватитъ постепенно не только общественныя, но и международныя отношенія. Носящее покуда филантропическій характеръ и являющееся теперь рѣдкимъ исключеніемъ покровительство слабымъ и некультурнымъ расамъ со стороны сильныхъ и культурныхъ станетъ общимъ правиломъ, ибо ни одна раса не плоха настолько, чтобы ей не нашлось дѣла въ общей культурной работѣ человѣчества. Въ настоящее время мы даже не можемъ себѣ представить, въ какихъ формахъ выразится господство искусственнаго подбора. Можно только быть увѣреннымъ, что искусственный подборъ приведетъ къ тѣмъ же результатамъ, къ какимъ велъ насъ до сихъ поръ и привелъ бы подборъ естественный, т. е. къ выработкѣ наиболѣе приспособленной для культурной жизни расы. Но въ то время, какъ подборъ естественный покупаетъ свой успѣхъ цѣной милліоновъ жизней и безконечныхъ страданій, подборъ искусственный достигнетъ того же результата безъ жертвъ и съ минимальнымъ количествомъ страданій. Человѣкъ, который отказывается добровольно или въ силу

господствующихъ узаконеній отъ желаннаго брака, конечно, переживетъ много тяжелыхъ моментовъ. Но насколько смягчается при этомъ самая форма страданія, если вспомнить, что естественный подборъ рѣшалъ эти вопросы смертельными битвами самцовъ. Только эти битвы и обезпечивали устраненіе слабыхъ и больныхъ самцовъ отъ участія въ произведеніи потомства.

Теперь намъ понятна кажущаяся благодѣтельность факторовъ естественнаго подбора, отмѣченная нами, когда мы говорили объ алкоголизмѣ, кровопролитіи и тому подобныхъ явленіяхъ. Человѣчество могло бы говорить объ этой благодѣтельности только тогда, если бы путь этотъ былъ единственный. Но разъ человѣчеству его сознаніемъ указанъ другой путь, приводящій къ тѣмъ же результатамъ, но безъ смертныхъ жертъ и ужасныхъ страданій,—оно не имѣетъ права говорить о благодѣтельности борьбы за существованіе и естественнаго подбора.

Нетрудно видѣть, что въ основѣ искусственнаго подбора, даже если принять во вниманіе низшія формы его, какъ одомашненіе животныхъ и нѣкоторые виды рабовладѣнія, все-таки лежитъ другой принципъ, чѣмъ въ основѣ подбора естественнаго: послѣдній опирается на борьбу за существованіе, а одомашненіе и рабовладѣніе уже напоминаютъ кооперацію, или, точнѣе, симбіозъ.

Были попытки изъ того факта, что симбіозъ нерѣдокъ въ животномъ царствѣ, вывести широкое обобщеніе, что въ природѣ господствуютъ два принципа: конкуренціи, выражающійся въ борьбѣ за существованіе, и коопераціи, выражающійся въ симбіозѣ. Но, повидимому, самъ симбіозъ обязанъ своимъ возникновеніемъ борьбѣ за существованіе и возникъ такъ же, какъ возникаютъ союзы народовъ, т. е. ради общей обороны или общаго нападенія. Насколько непрочны отношенія при симбіозѣ, доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что многія формы паразитизма возникли изъ симбіоза: стоитъ только немного нарушиться равновѣсію и мирное сожитель-

ство переходитъ въ жизнь одного животнаго на счетъ другаго. Принципъ коопераціи играетъ въ природѣ подчиненную роль. Это—взаимопомощь въ интересахъ борьбы—не болѣе.

Кромѣ того существуетъ нѣкоторая разница въ примѣненіи принципа коопераціи въ человѣческомъ обществѣ и въ животномъ мірѣ.

Какъ ни велика аналогія въ развитіи рабовладѣнія у муравьевъ и людей, но это—не болѣе какъ аналогія. У первыхъ это—прочный инстинктъ, у вторыхъ—историческая фаза развитія; у первыхъ и рабовладѣльцы, и рабы дѣйствуютъ безсознательно, повинуясь этому инстинкту, выработанному подборомъ; у вторыхъ рабовладѣніе—сознательный принудительный актъ, хотя, конечно, входящій въ общую и, можетъ быть, даже неизбѣжную схему исторической эволюціи человѣчества.

Это различіе обусловливается общимъ закономъ замѣны у человѣка безсознательныхъ инстинктивныхъ актовъ сознательными—закономъ, подробно разобраннымъ Стефеномъ.

Итакъ, принципъ коопераціи имѣетъ весьма ограниченное примѣненіе въ животномъ царствѣ, но человѣчество воспользовалось этимъ принципомъ въ широкомъ масштабѣ. Оно прибѣгло къ коопераціи съ первыхъ шаговъ своихъ и, надо думать, разовьетъ этотъ принципъ далеко за предѣлы его современнаго примѣненія. Когда принципъ коопераціи выйдетъ изъ рамокъ національности и станетъ регуляторомъ международныхъ отношеній, тогда естественный подборъ, характеризующій нынѣ эти послѣднія, замѣнится искусственнымъ, и война сдѣлается анахронизмомъ. Постепенное вытѣсненіе принципа борьбы и естественнаго подбора принципомъ коопераціи и искусственнаго подбора въ человѣческихъ отношеніяхъ даетъ намъ право надѣяться на окончательную побѣду этого принципа. Человѣчество слишкомъ умно, чтобы, разъ ставъ на эту дорогу, свернуть съ нея въ сторону, и рано или поздно придетъ къ союзу всего человѣчества для борьбы съ природой.

Я намѣренно обходилъ до сихъ поръ молчаніемъ одинъ факторъ, которому нѣкоторыми соціологами придается чрезвычайное значеніе—это воспитывающему вліянію культуры.

Но въ этомъ отношеніи я стою на точкѣ зрѣнія Вейсманна и думаю, что всякое воспитаніе имѣетъ значеніе только индивидуальное, т. е. распространяется только на ту особь, которая воспитывается, а. потомству же передается лишь результатъ путемъ того же воспитанія.

Я не могу не отмѣтить другого фактора, который тѣсно связанъ съ предыдущими, но которому придавалось до сихъ поръ слишкомъ небольшое значеніе. Давно указывался фактъ наслѣдственной передачи способности къ интеллектуальной работѣ, какъ на аргументъ въ пользу наслѣдственности воспитанія. Дѣйствительно, дѣти интеллигентныхъ родителей способнѣе, по крайней мѣрѣ вначалѣ, къ обученію и умственнымъ занятіямъ, чѣмъ дѣти родителей неинтеллигентныхъ, но съ другой стороны есть соображенія, недопускающія возможности наслѣдованія духовныхъ особенностей, если онѣ не являются слѣдствіемъ физической организаціи (Rawitz, 1904), и мнѣ кажется, что этому факту можно дать совершенно иное объясненіе. Также общеизвѣстенъ фактъ, что люди, занимавшіеся всю жизнь физическимъ трудомъ, совершенно не выносятъ умственнаго напряженія. Полный силы и здоровый крестьянинъ, посаженный за азбуку, послѣ непродолжительнаго умственнаго напряженія, иногда падаетъ въ обморокъ. Физіологи объясняютъ это явленіе тѣмъ, что при умственномъ утомленіи накопляются въ нервной системѣ токсины, которые отравляютъ ее и вызываютъ обморокъ.

Вейхардъ (Weichard, 1905) получилъ изъ утомленныхъ мышцъ вытяжку токсина, который, будучи впрыснутъ въ кровь другаго животнаго, вызывалъ явленія усталости, а равно, будучи вводимъ въ малыхъ дозахъ, вызывалъ образованіе въ крови животнаго соотвѣтствующаго антитоксина.

Причина, почему дѣти интеллигентныхъ родителей способнѣе къ умственной работѣ, можетъ быть двояка. Она можетъ быть индивидуальна, а именно, эти дѣти начинаютъ заниматься раньше, чѣмъ дѣти неинтеллигентныхъ родителей

и ихъ организмъ постепенно пріучается къ выработкѣ необходимаго антитоксина. Причина этого явленія можетъ быть и наслѣдственна, а именно, отравленіе организма токсиномъ усталости и позывъ къ возникновенію антитоксиновъ передается потомству во время утробной жизни, или даже еще половымъ клѣткамъ. При этомъ я принимаю, что токсинъ и антитоксинъ мышечной усталости не совсѣмъ одинаковъ съ таковымъ нервной усталости. Правда, человѣкъ съ утомленной мышечной системой имѣетъ и нервную систему одинаково утомленную, т. е., насыщенную токсиномъ усталости и наоборотъ. Но то обстоятельство, что человѣкъ, часто испытывающій мышечную усталость, неспособенъ переносить даже небольшой усталости нервной, и наоборотъ—говоритъ за то, что токсинъ и антитоксинъ, вырабатывающіеся въ томъ и другомъ случаѣ, хотя и сходны, но не тождественны. Отравленіе половыхъ клѣтокъ фактъ настолько установленный въ другихъ случаяхъ, что само по себѣ допущеніе его затрудненія не представляетъ. Этимъ отравленіемъ объясняется вліяніе алкоголизма на потомство, наслѣдственность нѣкоторыхъ болѣзней, напр. эпилепсіи, сифилиса и др., и наслѣдственность нѣкоторыхъ формъ иммунитета. Во всѣхъ этихъ случаяхъ передача можетъ совершаться какъ черезъ женскія, такъ и черезъ мужскія половыя клѣтки.

Впрочемъ, нѣкоторые случаи наслѣдственности эпилепсіи—сами по себѣ еще требуетъ подтвержденія. Факту передачи потомству эпилепсіи, вызванной ударами по головѣ у морскихъ свинокъ въ опытахъ Броунъ-Секара, можетъ быть противупоставленъ тотъ фактъ, что эпилепсія, вызванная у тѣхъ же морскихъ свинокъ перерѣзкой n. ischiadicus, въ опытахъ Зоммера (Sommer, 1900), потомству не передавалась. Но помимо наслѣдственности эпилепсіи мы имѣемъ рядъ фактовъ, требующихъ допущенія возможности вліянія веществъ, находящихся въ крови животнаго, на его половыя клѣтки и черезъ нихъ на физіологическія (но отнюдь не на морфологическія) особенности потомства.

Вотъ почему, говоря объ утонченіи нервной системы и повышеніи чувствительности у культурныхъ народовъ, я ого-

ворился, что естественный подборъ, можетъ быть, въ данномъ случаѣ является не единственной причиной такого измѣненія. Возможно, что умственное напряженіе и вообще умственное развитіе сопровождается накопленіемъ такихъ токсиновъ, которые дѣйствуютъ на нервную систему въ томъ же направленіи и, можетъ быть, также способны воздѣйствовать на половыя клѣтки и, слѣдовательно, на потомство.

Указанными тремя факторами: естественнымъ подборомъ искусственнымъ подборомъ, интоксикаціей половыхъ клѣтокъ въ достаточной мѣрѣ объясняется прогрессивность измѣненія человѣческаго рода при условіи индивидуальныхъ варіацій.

Если-бы мутаціи играли роль въ прошломъ человѣчества и если-бы проявленіе ихъ было періодично, то мы вправѣ были-бы надѣятся, что человѣчеству суждено когда-нибудь вступить въ новый мутаціонный періодъ и, можетъ быть, выработать ускореннымъ темпомъ еще выше стоящую расу, чѣмъ всѣ имѣющіяся теперь на земномъ шарѣ. Но прошлое учитъ насъ, что такая надежда была-бы легкомысленна. Изъ трехъ означенныхъ факторовъ человѣкъ можетъ покуда управлять сознательно только однимъ: искусственнымъ подборомъ, но этотъ факторъ мнѣ кажется всемогущимъ и во всякомъ случаѣ не менѣе всемогущимъ, чѣмъ подборъ естественный.

Изложенное можетъ быть резюмировано слѣдующимъ образомъ.

1. Происхожденіе видовъ путемъ рѣзкихъ варіацій (мутацій) и путемъ накопленія мелкихъ варіацій (флексуацій), вѣроятно, одновременно имѣетъ мѣсто въ животномъ царствѣ.

2. Существуютъ признаки троякаго рода, а именно: 1) такіе, которые могутъ возникнуть только путемъ мутацій; 2) такіе, которые могутъ возникать путемъ мутацій и флексуацій; 3) такіе, которые могутъ возникать только путемъ флексуацій.

3. Характеръ признаковъ, возникающихъ путемъ мутацій, предрѣшается главнымъ образомъ изученіемъ аномалій и уродствъ.

4. Флексуаціи, мутаціи, аномаліи и уродства—представляютъ рядъ уклоненій, коихъ амплитуда послѣдовательно возрастаетъ, а частота проявленія наоборотъ уменьшается.

5. Новые признаки могутъ возникать не только путемъ задержки развитія, но и путемъ атавизма, вслѣдствіе чего производный видъ можетъ обладать такими признаками низшей организаціи, которыхъ нѣтъ у ближайшаго родоначальнаго вида.

6. Нѣкоторые признаки, какъ метопизмъ, будучи въ частности прогрессивными для даннаго вида, по существу своему могутъ сводится къ остановкѣ развитія или даже носить атавистическій характеръ.

7. Къ вопросу о происхожденіи человѣка теорія мутацій примѣнима ровно постольку, поскольку она примѣнима къ другимъ животнымъ, т. е. ею мы могли-бы объяснить лишь возникновеніе признаковъ извѣстнаго характера; сравнительно-анатомическое изученіе антропоморфныхъ обезъянъ и человѣческихъ рассъ говоритъ скорѣе въ пользу постепенности измѣненія, чѣмъ въ пользу внезапности.

8. Міровая исторія человѣчества сводится къ замѣнѣ подбора естественнаго—искусственнымъ и въ то время, какъ поле дѣятельности перваго постепенно съуживается, поле дѣятельности втораго расширяется.

9. Естественный подборъ въ воинственный періодъ исторіи человѣчества вызывалъ устраненіе наиболѣе экспансивныхъ и жестокихъ особей и черезъ это приводитъ къ преобладанію особей, отличающихсясамообладаніемъ и состраданіемъ.

10. Явленіями естественнаго подбора объясняется уменьшеніе наклонности къ пьянству въ культурныхъ рассахъ, ибо семьи наиболѣе падкія къ вину вымираютъ; естественнымъ подборомъ объясняется большая физическая крѣпость деревенскаго населенія передъ городскимъ, ибо при неблагопріятныхъ условіяхъ преимущественно гибнутъ особи съ слабой комплекціей, а равно естественнымъ подборомъ объясняются и многія другія явленія въ соціальной жизни.

11. Искусственный подборъ, безсознательныя проявленія, котораго встрѣчаются уже у общественныхъ животныхъ,

первоначально былъ направленъ человѣкомъ на окружающій животный міръ и повелъ къ выработкѣ домашнихъ животныхъ, но онъ же проявлялся въ формѣ устраненія слабыхъ и болѣзненныхъ дѣтей, въ нѣкоторыхъ формахъ рабовладѣнія, въ устраненіи противуобщественныхъ преступныхъ элементовъ изъ общества.

12. Усиленіе нервной чувствительности и состраданія, въ силу естественнаго подбора (положеніе 9), а равно и въ зависимости отъ другихъ факторовъ, сопровождающихъ развитіе культурной жизни, придаетъ иныя цѣли и иныя формы искусственному подбору.

Развитіе состраданія и чувствительности влечетъ за собой стремленіе къ уменьшенію страданій окружающихъ, что приводитъ къ развитію филантропическихъ учрежденій, вмѣшательству государственной власти въ пользу бѣднѣйшей части общества, заботѣ о вымирающихъ некультурныхъ расахъ со стороны болѣе культурныхъ и другимъ проявленіямъ этого рода.

13. Сознательное отношеніе къ задачамъ подбора можетъ современемъ идею полового подбора при бракахъ, въ смыслѣ устраненія болѣе слабыхъ особей, выдвинуть на степень нравственнаго долга, и въ этомъ факторѣ, а равно и въ нѣкоторыхъ другихъ, человѣчество найдетъ средство противъ вырожденія и ухудшенія расы, иногда вызываемаго гуманной поддержкой слабѣйшихъ.

14. Идея искусственнаго подбора неизбѣжно должна распространиться на международныя отношенія, и воинственныя тенденціи въ этой области неизбѣжно должны уступить мирнымъ, какъ это уже вполнѣ ясно обозначилось во внутреннихъ отношеніяхъ въ предѣлахъ отдѣльныхъ этнографическихъ и политическихъ единицъ.

15. Конечный результатъ дѣятельности искусственнаго подбора будетъ тотъ же, къ которому привелъ бы и подборъ естественный, т. е. къ выработкѣ расы, наиболѣе способной для культурной жизни, но этотъ результатъ, достигаемый при естественномъ подборѣ массой страданій и жертвой

многихъ жизней, при искусственномъ подборѣ будетъ достигаться съ меньшей суммой страданій и безъ жертвъ жизнью.

16. Естественный подборъ есть выраженіе принципа борьбы, а искусственный, принципа коопераціи. Принципъ коопераціи въ животномъ мірѣ (симбіозъ и т. п. явленія) имѣетъ весьма ограниченное примѣненіе. Это союзъ ради защиты или нападенія. Въ человѣческомъ обществѣ принципъ коопераціи, будучи разъ примѣненъ, неизбѣжно получитъ въ будущемъ громадное значеніе и приведетъ къ союзу всего человѣчества для борьбы съ природой.

17. Воспитаніе и культура непосредственно вліяетъ лишь на то поколѣніе, которое подвергается этому вліянію, но существуетъ косвенное вліяніе воспитанія и культуры.

Потомство интеллигентныхъ родителей болѣе способно, по крайней мѣрѣ вначалѣ, къ умственному напряженію, чѣмъ потомство неинтеллигентныхъ, и одной изъ причинъ этого явленія служитъ то обстоятельство, что потомство первыхъ подвергается въ утробной жизни, а равно и въ видѣ половыхъ клѣтокъ, вліянію токсина нервной усталости.

Означенная интоксикація ведетъ къ способности образовывать антитоксинъ, и возможно, что условія культурной жизни вызываютъ образованіе еще цѣлаго ряда другихъ токсиновъ и такую же предохранительную интоксикацію половыхъ клѣтокъ. Такъ, напр., утонченіе нервной системы и повышеніе чувствительности у культурныхъ расъ, можетъ быть, обусловлено не только естественнымъ подборомъ, но также и развитіемъ вліяющихъ въ этомъ направленіи на нервную систему токсиновъ.

Zur Mutationslehre.

(Vorläufige Mittheilung).

Von

W. Schimkewitsch.

1. Die Entstehung der Arten durch scharfe Variationen (Mutationen) und durch Anhäufung von kleinen Variationen (Flexuationen) findet wahscheinlich gleichzeitig in dem Tierreiche statt.

2. Es giebt Merkmale dreierlei Art: 1) solche, die nur durch Mutationen, 2) solche, die sowohl durch Mutationen, auchals durch Flexuationen und 3) solche, die nur durch Flexuationen entstehen können.

3. Der Character der Merkmale, die durch Mutationen entstehen, wird hauptsächlich durch die Untersuchung von Anomalien und Missbildungen aufgeklärt.

4. Flexuationen, Mutationen, Anomalien und Missbildungen stellen eine Reihe von Abweichungen dar, deren Amplitude eine allmählige Steigerung aufweist, deren Häufigkeit des Auftretens aber im Gegenteil abnimmt.

5. Neue Merkmale können nicht nur durch Entwicklungshemmung, sondern auch durch Atavismus entstehen; die Folge davon ist die, dass eine abgeleitete Art solche Merkmale einer niedern Organisation besitzen kann, die der nächstverwandten Stammart fehlen.

6. Einige Merkmale, wie z. B. Metopismus, obgleich sie speciell in Bezug auf gewisse Arten sich als progressiv erweisen, können ihrem Wesen nach als eine Entwicklungs-

hemmung angesehen werden und können sogar ein atavistiches Gepräge haben.

7. Auf die Frage von der Entstehung des Menschen ist die Mutationstheorie nur soweit anwendbar, als sie auf andere Tiere angewand werden kann, d. h. sie könnte die Entstehung nur gewisser Merkmale erklären; die wergleichend - anatomische Untersuchung menschenähnlicher Affen und Menschenrassen spricht aber zu Gunsten eher einer allmähligen als einer plötzlichen Abänderung.

8. Die Weltgeschichte der Menschheit wird auf eine Substitution der natürlichen Auslese durch die künstliche zurückgeführt, und während die Tätigkeit der ersten allmählig geringer wird, wird die Anwendbarkeit der zweiten immer grösser.

9. Die natürliche Selektion hatte in der kriegerischen Periode der Weltgeschichte die Beseitigung der am meisten expansiven und grausamen Individuen und das Ueberwiegen solcher Individuen, die durch Mitleid und Selbstbeherrschung sich auszeichneten, zur Folge.

10. Die Erscheinungen der natürlichen Auslese erklären die Verminderung der Trinksucht unter den Kulturrassen, denn die am meisten Trinksüchtigen Familien sterben aus. Die natürliche Auslese erklärt auch die grössere physische Kräftigkeit der Landbewohner im Vergleich mit den Bewohnern der Städte—denn es gehen bei ungünstigen Bedingungen hauptsächlieh Individuen mit schwachen Konstitution zu Grunde; auch viele andere Erscheinungen des Sociallebens finden in der natürlichen Auslese ihre Erklärung.

11. Die künstliehe Auslese, derer bewustlose Anfänge schon bei socialen Tieren angetroffen werden, wurde von dem Menschen zuerst auf die umgebende Tierwelt gerichtet und hat die Entstehung der Haustiere bedingt; sie fand aber auch in der Beseitigung schwacher und kränklicher Kinder, in einigen Formen der Sklaverei, in der Beseitigung antisocialer verbrecherischer Elemente ihren Ausdruck.

12. Die Zunahme der Nervenempfindlichkeit und des Mitleidsgefühls verleiht in Folge der natürlichen Auslese (s. 9),

so wie auch in Folge von anderen Faktoren, welche die Entwicklung des Kulturlebens begleiten, der künstlichen Auslese andere Ziele und anderes Gepräge. Die Steigerung des Mitleidshefügls und der Empfindlichkeit bedingt das Streben nach einer Verminderung der Leiden der Umgebenden, was die Entwicklung der philanthropischen Stiftungen, das Eingreifen der Staatsmacht zu Gunsten der ärmsten Teile der Gesellschaft, die Fürsorge für austerbende wilde Rassen seitens der höheren Rassen und andere derartige Erscheinungen zur Folge hat.

13. Das bewusste Verhalten in Bezug auf die Aufgaben der Selektion kann die Idee der geschlechlichen Zuchtwahl bei Ehen, eine Idee, die auf Beseitigung schwächerer Individuen beruht, auf den Grad einer ethischen Pflicht erhöhen, und in diesem, so wie auch in andern Faktoren, wird die Menschheit ein Mittel finden gegen die Ausartung und Verschlechterung der Rasse, die manchmal durch humane Unterstützung der Schwächeren hervorgerufen werden.

14. Die Idee der künstlichen Auslese muss unbedingt auf die internationalen Beziehungen erweitert werden und kriegerische Tendenzen müssen unvermeidlich den friedlichen nachgeben, so wie es sich ganz deutlich in den inneren Beziehungen innerhalb einzelner ethnographischen uud politichen Einheiten geäussert hat.

15. Das Endergebniss der Tätigkeit der künstlichen Auslese wird dasselbe sein, zu welchem auch die natürliche Auslese führen würde, d. h. die Bildung solcher Rassen, die am meisten für ein Kulturleben geeignet wären; dieses Resultat aber, das bei der natürlichen Auslese durch viele Leiden and durch Opferung vieler Leben erzielt wird, wird bei der künstlichen Auslese mit einer geringern Summe von Leiden und ohne Opferung von Menschenleben erreicht.

16. Die natürliche Auslese ist der Ausdruck des Princips des Kampfes, die künsliche aber—des Princips der Kooperation. Das Kooperationsprincip (d. h. Symbiose und ähnliche Erscheinungen) findet im Tierreich eine sehr beschränkte Anwendung. Es ist ein Verteidigungs—und An-

griffsbündniss. In der Menschengesellschaft einmal angewandt wird das Kooperationsprincip in der Zukunft unwermeidlich eine sehr grosse Bedeutung erhalten und wird zu einem Bündniss der Ganzen Menschheit zum Zweck des Kampfes mit der Natur führen.

17. Die Erziehung und die Kultur wirken unmittelbar nur auf diejenige Generation, die dem Einfluss dieser Faktoren ausgesetzt ist; es giebt aber auch einen indirekten Einfluss der Erziehung und der Kultur.

Die Nachkommen gebildeter Eltern sind wenigstens anfangs fähiger zur geistigen Anstrengung, als die Nachkommen ungebildeter und die eine Ursache dieser Erscheinung ist der Umstand, dass die Nachkommen jener während des embryonalen Lebens und ebenfalls als Genitalzellen dem Einfluss des Toxins der Nervenmüdigkeit ausgesetzt sind. Diese Intoxikation hat die Fähigkeit Antitoxinen zu bilden zur Folge und es ist wohl möglich, dass die Bedingungen des Kulturlebens die Bildung noch einer ganzen Reihe anderer Toxinen und ebensolche Schutzintoxikation der Genitalzellen verursachen. So ist z. B. die Verfeinerung des Nervensystems und die Zunahme der Empfindlichkeit bei den Kulturrassen vielleicht nicht nur durch die natürliche Auslese, sondern auch durch die Entwicklung der Toxinen, die in dieser Richtung auf das Nervensystem einwirken, bedingt.

IV.

Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ.

В. Шимкевича.

Сохраненіе у домашнихъ животныхъ инстинктовъ, потерявшихъ всякій смыслъ и значеніе въ ихъ современной обстановкѣ, можетъ быть приравнено сохраненію рудиментарныхъ органовъ, почему эти инстинкты и могутъ быть названы рудиментарными. Подобные инстинкты существуютъ конечно и у неодомашненныхъ животныхъ, но у домашнихъ, въ частности, напр., у собаки, они наблюдаются съ большей легкостью. Собака, безчисленное число разъ служившая объектомъ удивительныхъ и нерѣдко совершенно неправдоподобныхъ разсказовъ относительно сообразительности и ума, до сихъ поръ мало обращала на себя вниманіе наблюдателей съ этой стороны, т. е. съ точки зрѣнія проявленія инстинктивныхъ актовъ. Близость къ человѣку и тѣсное общеніе съ нимъ съ глубокой древности неизбѣжно должно было выразиться въ подавленіи инстинктивной стороны и въ преобладаніи сознательной стороны психической жизни животнаго. Процессъ этотъ совершался съ одной стороны по отношенію къ виду путемъ отбора наиболѣе смышленыхъ особей и совершается съ другой стороны по отношенію къ каждому поколѣнію путемъ воспитанія. Матерьяломъ для означенной замѣтки послужила статейка, опубликованная моей женой въ одномъ полу-популярномъ журналѣ *) и нѣкоторыя собственныя наблюденія.

---

*) Людмила Шимкевичъ. Инстинктивные акты у собаки. Естествозн. и географія. Годъ VII, 1902 г.

Давно были отмѣчены и обсуждались въ свое время Дарвиномъ два рудиментарныхъ инстинктивныхъ акта собаки: во-первыхъ, зарываніе собственныхъ испражненій, имѣвшее смыслъ и значеніе въ дикомъ состояніи, но потерявшее всякое значеніе теперь и совершаемое иногда даже на мостовой или на тротуарѣ, гдѣ и зарывать-то нечѣмъ; во-вторыхъ, стойка лягавыхъ собакъ, какъ остатокъ подкрадыванія къ добычѣ и приближенія къ ней скачками.

Кромѣ этихъ инстинктовъ у собаки наблюдается и рядъ другихъ. Весьма часто проявляется у многихъ собакъ инстинктъ зарыванія запасовъ.

Чаще всего этому зарыванію подвергаются обглоданныя кости, которыя съ одной стороны потеряли непосредственный интересъ питательности, но съ другой—раздражая запахомъ и видомъ, все еще заставляютъ собаку дорожить ими. Этой же операціи подвергаются не особенно вкусныя вещи, какъ напр. сухія корки хлѣба, когда собака сыта. Для зарыванія собака выбираетъ землю рыхлую, напр. клумбу, дѣлаетъ яму передними лапами, зарываетъ сначала лапами, а потомъ уминаетъ землю мордой по свиному и иногда дѣлаетъ это весьма тщательно. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ собака забываетъ объ этихъ запасахъ. Инстиктивный процессъ этотъ сохранился лишь отчасти: сохранился актъ зарыванія, но почти исчезла способность держать мѣсто его совершенія въ памяти, безъ чего самый процессъ потерялъ всякій смыслъ и принялъ характеръ рудиментарнаго. Можетъ быть, эта способность, поддерживаемая съ молоду упражненіемъ, сохраняется у особей, часто голодающихъ. Затѣмъ, первый актъ, т. е. актъ зарыванія, сохранился у собаки съ нѣкоторыми подробностями, которыя, при теперешнихъ условіяхъ ея существованія, тоже иногда не имѣютъ никакого смысла. Если собака замѣтитъ, что другая собака подглядѣла ея работу, то она переноситъ запасъ въ другое мѣсто. Это, конечно, вполнѣ понятно. Но точно также она поступаетъ, если замѣтитъ, что за ней подглядываетъ человѣкъ, даже самъ хозяинъ, который только что далъ ей зарываемую кость.

Застигнутая за зарываніемъ собака имѣетъ весьма скон-

фуженный видъ и потомъ или переноситъ запасъ въ другое мѣсто, или бросаетъ его. Инстинктъ подсказываетъ собакѣ, что актъ зарыванія долженъ быть тайнымъ и эту таинственность она соблюдаетъ по отношенію къ людямъ, т. е. тамъ, гдѣ она совершенно не имѣетъ никакого смысла.

Къ числу рудиментарныхъ актовъ надо отнести то предпочтеніе, которыя оказываютъ даже самыя сытыя собаки, падали и лошадинымъ и человѣческимъ испражненіямъ. Очевидно, что мы имѣемъ дѣло съ безсознательнымъ воспоминаніемъ о томъ времени, когда падаль и испражненія составляли главную часть собачьяго стола. Отсюда же вытекаетъ и привычка собакъ валяться въ падали, навозѣ и въ испражненіяхъ и другихъ скверно пахнущихъ, по человѣческимъ понятіямъ, вещахъ. Очевидно, что эти ароматы пріятно щекочутъ обоняніе собаки именно потому, что будятъ уснувшіе инстинкты давно минувшаго времени. Во время материнства старые инстинкты, повидимому, проявляютъ особенную силу. Одна наша сука (сетеръ-гордонъ), весьма мирнаго нрава и не трогавшая домашнихъ птицъ, не только удушила, никогда но съѣла съ перьями курицу, вошедшую въ то помѣщеніе, гдѣ были щенята этой суки.

У собаки сохранился еще одинъ инстиктивный актъ, который, хотя не потерялъ значенія и въ современныхъ условіяхъ, но иногда искажается до потери смысла и значенія— это т. наз. исканіе блохъ щелканіемъ зубами. Нерѣдко собаки ищутъ блохъ въ головѣ и платьѣ хозяина, выражая ему этимъ крайнюю степень обожанія, въ убитой дичѣ, выражая по отношенію къ ней какое-то странное, почти сладострастное чувство, ищутъ блохъ въ мебели, коврахъ и т. п. Иногда позывъ къ исканію блохъ въ платьѣ хозяина наступаетъ, если собака взволнована какимъ-нибудь актомъ съ его стороны, напр., если на нее хозяинъ закричитъ, ударитъ или если она обрадуется приходу хозяина послѣ долгой разлуки.

Не всѣ собаки обладаютъ этой способностью искать блохъ всюду, но одна изъ нашихъ собакъ, обладавшая этой способностью въ высшей степени, передала ее почти въ такой же степени своему щенку. У него эта особенность стала про-

являться, хотя въ очень раннемъ возрастѣ, но уже послѣ того, какъ, онъ былъ разлученъ съ матерью, а слѣдов. не была подражательной, и особенность эта исчезла съ возрастомъ. Если во время этого исканія блохъ собакѣ на зубы попадетъ соринка, кусочекъ чего-нибудь посторонняго, она разжевываетъ эту добычу съ совершенно такими же гримасами, какъ и блоху. Изъ этихъ фактовъ можно заключить, что актъ исканія блохъ совершенно инстинктивный и наслѣдственный.

Такими же инстинктивными актами надо считать: поѣданіе зародышевыхъ оболочекъ и пуповины при родахъ, поѣданіе испражнекій щенятъ, обезпечивающее необходимую чистоту логова; зализываніе ранъ, процессъ представляющій собой спеціализацію общей тоже инстинктивной склонности къ облизыванію себя и щенятъ.

Для собаки имѣетъ какую-то особую привлекательность запахъ и вкусъ крови, эксудата и гноя. Она жадно облизываетъ тряпки, обмоченныя въ ея крови, эксудатѣ и гноѣ.

Собака лижетъ рану отчасти отъ того, можетъ быть, что она даетъ себя чувствовать и чешется по краямъ, но также и потому, что самый актъ имѣетъ для нея особую привлекательность. Актъ этотъ, конечно, нисколько не потерялъ своего значенія дезинфекціоннаго пріема, но собака, вѣроятно, имѣетъ меньше случаевъ его примѣнять теперь, нежели въ дикомъ состояніи. Наконецъ, у собаки-же наблюдается инстиктивный актъ, который въ настоящихъ условіяхъ ея жизни, можетъ быть, получилъ даже большее значеніе, чѣмъ въ первобытныхъ—это поѣданіе травы. Всѣ собаки ѣдятъ траву и въ средней Россіи онѣ ѣдятъ обыкновенно пырей (Triticum repens) и другіе дикіе злаки, хотя возможно, что въ другихъ широтахъ поѣдаются и другія травы. Трава иногда поѣдается въ такомъ количествѣ, что испражненія тянутся въ видѣ шнурка, образованнаго непереваренными листьями и стеблями. Вѣроятно трава вліяетъ на стѣнку кишекъ чисто механически, усиливая путемъ раздраженія перистальтику кишекъ и облегчая запоры, которыми

страдаютъ многія собаки, надо думать, вслѣдствіе непривычной вынужденной одомашненіемъ сидячей и малоподвижной жизни.

Всего болѣе инстинктивность проявляется въ заботахъ о потомствѣ, а что эти заботы инстинктивны, это видно изъ того, что собака проявляетъ ихъ иногда тогда, когда никакого потомства впереди нѣтъ. Я разумѣю случаи, когда собака воображаетъ себя беременной, а почему это происходитъ—мы сейчасъ увидимъ. Нѣкоторыя собаки, не будучи беременными, начинаютъ вести себя какъ таковыя: приготовляютъ логово, вырывая его въ землѣ, или за неимѣніемъ такого случая рвутъ мебель, тюфяки и т. п., никого не подпускаютъ къ сдѣланному логову и тщательно его оберегаютъ, причемъ изъ совершенно смирныхъ иногда дѣлаются весьма сварливыми. Отмѣтимъ при этомъ, что собака, если замѣтитъ, что за приготовленіемъ логова кто-нибудь слѣдитъ, то нерѣдко бросаетъ его и начинаетъ новое логово. Это проявленіе той-же инстинктивной таинственности, какъ и при зарываніи запасовъ, и притомъ совершенно безполезной, такъ какъ собака не можетъ надѣяться, что ея логово останется неизвѣстнымъ, когда у нея явятся дѣти.

Проявленіе такой воображаемой беременности обыкновенно бываетъ періодическимъ и имѣетъ мѣсто у собакъ, которыя не были своевременно спарены.

Наступаетъ такое проявленіе, обыкновенно, приблизительно черезъ два мѣсяца послѣ періода течки, т. е. тогда, когда должна была-бы проявиться такая заботливость, еслибы собака была беременна.

Самый стимулъ къ проявленію такой заботливости казался намъ совершенно загадочнымъ, покуда не было замѣчено, что оно сопровождается обыкновенно припуханіемъ млечныхъ железъ. Такое же припуханіе было замѣчено у одной лошади черезъ 11 мѣсяцевъ послѣ того, какъ она была случена, хотя и не была жереба. Наконецъ, недавно у одной собаки, отличающейся похотливостью, было наблюдаемо въ аналогичныхъ условіяхъ выдѣленіе молока.

И такъ млечныя железы могутъ набухать и начать функціонировать у особей и небеременныхъ, но обыкновенно это происходитъ у нихъ приблизительно въ то-же время, когда должны приблизиться роды, если-бы особь была беременна. Фактъ этотъ самъ по себѣ не будетъ такъ удивителенъ, если мы вспомнимъ, что у ехидны млечныя железы развиты хорошо у обоихъ половъ и возможно, что молоко доставляютъ не только самка, но и самецъ; что случаи выдѣленія самцами молока вовсе нерѣдки между домашними животными и извѣстны по отношенію къ человѣку *); что слабое выдѣленіе молока наблюдается у обоихъ половъ при достиженіи половой зрѣлости (Gustav Meyer, 1901).

Дѣйствительно, млечныя железы, повидимому, лишь отчасти зависятъ въ своей дѣятельности отъ нервнаго возбужденія, ибо извѣстно, что млечныя железы продолжаютъ функціонировать тогда, когда удалены грудной и поясничный отдѣлы спинного мозга (Goltz und Ewald, 1896) и при перерѣзкѣ подходящихъ къ железамъ нервовъ (Mironow, 1895), хотя въ послѣднемъ случаѣ дѣятельность млечныхъ железъ упадаетъ. Млечная железа молодой морской свинки, пересаженная подъ кожу уха, начинаетъ функціонировать съ наступленіемъ беременности (Ribber, 1898).

Итакъ, несомнѣнно, что функціонированіе млечныхъ железъ обусловливается не нервнымъ раздраженіемъ, а накопленіемъ въ крови какихъ-то стимулирующихъ веществъ, но несомнѣнно также, что первое возникновеніе этихъ веществъ въ организмѣ происходитъ не вовремя беременности и даже независимо отъ нея. Наиболѣе вѣроятнымъ является предположеніе, что вещества эти начинаютъ возникать вовремя течки или у самцовъ вовремя полового возбужденія. Затѣмъ, количество накопляющагося стимулирующаго вещества въ крови увеличивается и ко времени родовъ его накопляется

---

*) Калугинъ (Главнѣйшіе методы въ области теоріи скотозаводственнаго искусства, 1904) сообщаетъ, что въ 1898 г. въ сельско-хозяйственномъ институтѣ въ Галле имѣлся вполнѣ нормальный козелъ—производитель, дававшій молоко. Вполнѣ достовѣрныя случаи выдѣленія молока у мужчинъ при гинекомастіи описаны Шметцеромъ (Schmetzer, 1837) и Шмиттомъ (Schmitt, 1892).

настолько, насколько это нужно, чтобы вызвать полное функціонированіе млечныхъ железъ. Накопленіе молокоподобной жидкости (colostrum) въ млечныхъ железахъ новорожденныхъ тоже нѣкоторые ставятъ въ связь съ процессами, происходящими въ половыхъ железахъ.

Беременность, конечно, можетъ быть новымъ факторомъ, усиливающимъ накопленіе этого вещества, но мы видѣли, что факторъ этотъ вовсе не является безусловно необходимымъ. Извѣстны случаи доенія телокъ, оставшихся непокрытыми. Калугинъ (1904) наблюдалъ такой случай въ Витебской губ. и объясняетъ его „упражненіемъ железы". Не отрицая значенія упражненія, или точнѣе усиленнаго притока крови къ железѣ вслѣдствіе ея раздраженія, все-таки надо думать, что выдѣленію молока и въ этомъ случаѣ предшествовало наступленіе половой зрѣлости.

Проявленіе материнскаго инстинкта, надо думать, обусловливается воздѣйствіемъ того же стимула на нервную систему. Конечно, возможно допустить, что это вліяніе не прямое, а косвенное, и что ближайшимъ стимуломъ къ проявленію материнскаго инстинкта является начало функціонированія млечныхъ железъ. Рѣшить этотъ вопросъ можно-бы наблюденіемъ надъ животными съ вырѣзанными млечными железами. Но и по простой аналогіи съ другими животными, т. е. не млекопитающими, можно думать, что стимулируется проявленіе инстинкта непосредственнымъ раздраженіемъ нервной системы со стороны накопляющихся въ крови веществъ. Особенно это ясно видно на тѣхъ животныхъ, у которыхъ какъ самка, такъ и самецъ или только одинъ самецъ принимаютъ участіе въ заботѣ о потомствѣ. Очевидно, что у нихъ половое возбужденіе при спариваніи является началомъ накопленія стимулирующихъ веществъ въ крови, а у формъ, у которыхъ забота о потомствѣ проявляется немедленно послѣ спариванія, вещество это возникаетъ при спариваніи въ такомъ количествѣ, что тотчасъ-же оказывается дѣйствительнымъ и достаточнымъ для возбужденія. Вообще, я думаю, что проявленія инстинктовъ въ случаѣ ихъ періодичности и зависимости отъ физіологическихъ отправ-

леній, а равно въ случаяхъ зависимости отъ возраста и опредѣленнаго момента жизненнаго цикла, проявленія эти, вѣроятно, стимулируются накопляющимися въ крови и вліяющимися на нервную систему веществами. Еще нѣсколько словъ объ одномъ извращеніи материнскаго инстинкта. Если забота о потомствѣ направляется на чужихъ дѣтей или на дѣтей чужого вида, то Гросъ (Gross, 1896) считаетъ это за проявленіе своего рода „игры“, а именно „Pflegespiel“ по его классификаціи.

Извѣстны случаи, когда кошка усыновляла зайченка или кролика. У насъ наблюдался случай заботливаго отношенія собаки къ зайченку. Эта собака имѣла своего щенка, оставленнаго ей изъ цѣлаго помета, но къ зайченку, покуда онъ не издохъ съ голоду (онъ сосать ее не могъ) относилась гораздо внимательнѣе: облизывала его, ловила за шиворотъ, когда онъ убѣгалъ изъ логова, и осторожно приносила обратно. Это тѣмъ удивительнѣе, что собака, не будучи по крови охотничьей, отлично знала запахъ зайца и дѣлала не разъ попытки гонять зайцевъ съ голосомъ въ лѣсу. Walker (1889) разсказываетъ, что кошка, потерявъ одного изъ четырехъ котятъ, дополнила семью зайченкомъ. Но я не могу согласиться, что этотъ фактъ служитъ доказательствомъ способности кошки считать до четырехъ, какъ думаетъ Walker. Можетъ быть такая способность и существуетъ, но этимъ случаемъ она не доказывается. Подобные случаи говорятъ одно, что инстинктъ материнства у собаки, кошки и нѣкоторыхъ другихъ животныхъ вовсе не связанъ съ личнымъ или видовымъ представленіемъ о потомствѣ. Стимулъ и позывъ къ проявленію заботы о потомствѣ настолько силенъ что онъ побѣждаетъ чувство отчужденія и даже вражды отдѣляющее нерѣдко одинъ видъ отъ другого.

Ueber die Instinkte der Haustiere.

Von

W. Schimkewitsch.

1. Es hat sich bei dem Haushunde eine ganze Reihe von instinktiven und in seinen jetzigen Lebensbedingungen oft ganz nutzlosen (rudimentären) Handlungen erhalten wie z. B.: das Vergraben der Exkremente, der Anstand, das Vergraben des Vorrates, das Nachsuchen und Aufknacken mit den Zähnen der Flöhe (wobei mitunter der Hund die Flöhe in den Kleidern des Herrn, in dem Möbel etc. sucht) u a.

2. Hündinen, die während der Laufzeit nicht zugelassen worden und nicht trächtig geworden waren, zeigen nicht selten ungefähr nach 2 Monaten, d. h. zu der Zeit, wann sie die Jungen zur Welt bringen sollten, falls sie zugelassen worden und trächtig geworden wären, mütterliche Instinkte, wie z. B. das Vorbereiten des Lagers, und zugleich ein Anschwellen der Milchdrüsen und sogar Milchausscheidung.

3. Wenn die Tätigkeit der Milchdrüsen nur teilweise von dem Nervensystem abhängig ist, so muss man schliessen, dass sie durch die Ansammlung stimulierender Substanzen im Blute hervorgerufen wird.

4. Die Bildung solcher Substanzen steht wahrscheinlich nicht mit der Trächtigkeit, sondern mit der sexuellen Erregung in Zusammenhange, denn es sind solche Fälle bekannt, wo beim Männchen die Milchdrüsen funktionsfähig waren, Fälle, wo ein gewisse Quantität von Milch bei beiden Gechlech-

tern beim Erreichen der Geschlechtreife ausgeschieden wurde, sowie auch Fälle, wo nicht zugelassene Färsen gemolken wurden. Die Trächtigkeit steigert blos die Ansammlung stimulierender Substanzen im Blute.

5. Dass die mütterlichen Instinkte zum Vorschein kommen, wird wahrscheinlich durch den Einflus derselben Substanzen auf das Nervensystem der Mutter bewirkt.

V.

О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota).

Сергѣя Суслова.

(Изъ Зоотомическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета).

Крайне простой и остроумный методъ физіологическихъ инъекцій расширилъ наши горизонты въ области морфологіи и физіологіи выдѣлительныхъ органовъ. Цѣлый рядъ работъ А. О. Ковалевскаго, его учениковъ и послѣдователей уяснили уже въ общихъ чертахъ строеніе и отправленіе этихъ органовъ почти во всѣхъ классахъ безпозвоночныхъ. Общая схема набросана и теперь остались только детали, поправки и разъясненія нѣкоторыхъ подробностей этого безконечно сложнаго и запутаннаго процесса, что зовется выдѣленіемъ.

Методу инъекцій можно сдѣлать одинъ довольно немаловажный упрекъ: прободая покровы и вводя въ полость животнаго совершенно ему постороннія вещества, мы безусловно ставимъ организмъ и его выдѣлительные органы въ совершенно необычныя, ненормальныя и почти патологическія условія. И на основаніи результатовъ, полученныхъ при такихъ патологическихъ условіяхъ, мы обыкновенно прямо умозаключаемъ о томъ, что процессъ и при нормальныхъ условіяхъ идетъ точно также, не вводя хотя бы нѣкоторыхъ поправокъ на тѣ особыя условія, въ которыя поставленъ организмъ опытомъ, не провѣряя данныхъ, полученныхъ посредствомъ инъекцій наблюденіями надъ нормальными животными. А такъ какъ методъ инъекцій не всегда гарантируетъ успѣхъ, то и получаются довольно характерныя недоразумѣнія. Напр. типичное жировое тѣло насѣкомыхъ совсѣмъ не выдѣляетъ тѣхъ жидкостей, которыя до сихъ поръ вводились въ ихъ полость тѣла различными изслѣдователями. Но сказать

на основаніи этихъ, казалось бы, отрицательныхъ фактовъ, что жировое тѣло не обладаетъ выдѣлительной функціей, нельзя — это было бы non sens, потому что безъ всякаго сомнѣнія жировое тѣло является выдѣлительнымъ органомъ par excellence. Въ немъ цѣлымъ рядомъ изслѣдованій доказано присутствіе мочекислыхъ солей, которыя постепенно въ немъ все накопляются и накопляются.

Такимъ образомъ въ вопросѣ о выдѣлительной функціи жирового тѣла методъ инъекцій не даетъ абсолютно ничего и не можетъ служить какимъ нибудь критеріумомъ. И вообще нельзя, мнѣ кажется, этотъ методъ ставить во главѣ, устранняя совершенно изслѣдованіе при нормальныхъ условіяхъ. Мнѣ кажется, наоборотъ, детальное изслѣдованіе должно производиться при нормальныхъ условіяхъ, а инъекціей слѣдуетъ провѣрять полученные результаты въ качествѣ превосходнаго контрольнаго метода, къ которому и должно прибѣгать всякій разъ, когда нормальное изслѣдованіе оставляетъ пробѣлы, порождаетъ сомнѣнія. Во всякомъ случаѣ оба эти метода должны итти рука объ руку для уясненія процесса выдѣленія.

Фагоцитарные органы.

„Фагоцитарные органы“ Orthoptera, открытые А. О. Ковалевскимъ, служили предметомъ изслѣдованій и другихъ авторовъ (Кено, Метальниковъ, Кульвецъ), при чемъ они пришли къ нѣсколько противорѣчивымъ результатамъ. Метальниковъ напр., считаетъ ихъ типичными фагоцитарными органами и указываетъ даже различныя стадіи развитія и осложненія ихъ въ ряду Orthoptera. Кено же допускаетъ ихъ существованіе только для Forficulidae, Gryllidae и Acridiidae. Такое разногласіе возникаетъ, на мой взглядъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе не вполнѣ точнаго и правильнаго примѣненія понятія органа къ этимъ фагоцитарнымъ образованіямъ. Органомъ вообще принято называть образованіе со строго опредѣленной внѣшней формой и внутренней микроскопической структурой. Подъ понятіемъ же лимфатическаго или фагоци-

тарнаго органа въ частности подразумѣвается железа, образованная ретикулярной или аденоидной тканью, петли которой нормально всегда набиты лимфоидными или фагоцитарными элементами. При своемъ изслѣдованіи мы будемъ строго придерживаться этого категорическаго опредѣленія, и, быть можетъ, это отчасти облегчитъ намъ разобраться въ этомъ запутанномъ вопросѣ.

Для нахожденія фагоцитарнаго органа обыкновенно вводится какое-нибудь порошкообразное, нерастворимое тѣло (тушь, порошокъ кармина) или бактеріи. Я лично вводилъ животнымъ только тушь, такъ какъ порошокъ кармина при контрольныхъ опытахъ оказался слегка растворимымъ даже въ дестиллированной водѣ. Поэтому было бы довольно рисковано имъ пользоваться: всегда невольно бы возникали сомнѣнія, ибо карминъ отчасти проникалъ бы диффузно, чѣмъ и затемнялъ бы общую картину въ особенности при длительныхъ опытахъ.

Бактерій я избѣгалъ потому, что мнѣ приходилось большей частью держать животныхъ нѣсколько мѣсяцевъ, а за такой большой промежутокъ времени бактеріи или совершенно переварились бы фагоцитами или организмъ погибъ бы въ неравной борьбѣ. Оставалась одна только тушь, которая, обладаетъ, конечно, абсолютной нерастворимостью, а ея интенсивный матово-черный цвѣтъ даетъ возможность легко найти ее среди другихъ окрашенныхъ клѣтокъ, иной разъ сплошь заполненныхъ пигментомъ (напр. гиподермальныя клѣтки). Фиксировалъ я сулемой, сулемой съ уксусной кислотой, кипяткомъ и жидкостью Жильсона. Наиболѣе удовлетворительные результаты получались при обработкѣ кипяткомъ, а также жидкостью Жильсона.

Среди Orthoptera мнѣ удалось изслѣдовать представителей семействъ Mantidae, Gryllidae, Locustidae и Acridiidae.

У Mantis religiosa фагоцитарныя образованія (табл. I, рис. 1) расположены въ видѣ парныхъ скопленій по бокамъ сердца строго сегментально, начиная съ проторакса и кончая послѣдними абдоминальными сегментами. Невольно напрашивается вопросъ, чѣмъ обусловливается такое сегментальное расположеніе и дѣйствительно ли эти скопленія представляютъ

типичные фагоцитарные органы. Въ литературѣ имѣется указаніе одного только Кено, что у Mantis тушь захватывается фагоцитами. Болѣе детальнаго изслѣдованія никѣмъ изъ авторовъ не производилось. Смѣшанная инъекція туши и амміачнаго кармина убѣждаетъ съ несомнѣнной ясностью въ томъ, что тушь отлагается тамъ же, гдѣ выдѣляется и амміачный карминъ; амміачный же карминъ выдѣляется только перикардіальными клѣтками, слѣдовательно тушь группируется около перикардіальныхъ клѣтокъ, что въ особенности хорошо видно на разрѣзахъ. Тушь, гонимая сокращеніями сердца все болѣе застреваетъ среди перикардіальной ткани. Эта ткань вмѣстѣ съ мускульными и эластическими волокнами, идущими въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ и переплетающимся подъ различными углами, образуетъ родъ сита или сложнаго фильтра, въ которомъ и застреваетъ порошокъ туши. Только тутъ подвергается тушь усиленному нападенію лейкоцитовъ. Маленькія крупинки захватываются отдѣльными лейкоцитами, большіе же осколки и куски окружаются цѣлымъ скопленіемъ ихъ и въ концѣ концовъ вся эта масса фагоцитовъ сливается въ шарообразное образованіе, въ которомъ фагоциты расположены концентрическими слоями по периферіи, тушь же занимаетъ болѣе или менѣе центральное положеніе. Находящіеся по периферіи фагоциты постепенно претерпѣваютъ своеобразный метаморфозъ, ведущій отчасти, повидимому, къ образованію соединительно-тканныхъ элементовъ. Благодаря этому фагоцитарныя скопленія утрачиваютъ отчасти способность къ движенію и фиксируются именно тамъ, гдѣ сначала отложилась тушь, т. е. среди перикардіальныхъ клѣтокъ.

Такимъ образомъ у Mantis religiosa никакихъ фагоцитарныхъ органовъ не имѣется, а сегментальное расположеніе фагоцитовъ съ тушью есть явленіе чисто вторичное, зависящее исключительно отъ перикардіальныхъ клѣтокъ, для которыхъ, дѣйствительно, сегментальность является необычайно характернымъ признакомъ.

Изъ Gryllidae—объектомъ моихъ изслѣдованій былъ обыкновенный нашъ сверчокъ (Gryllus domesticus).

У него впервые только встрѣчаемся мы съ типичнымъ

фагоцитарнымъ органомъ, уже детально описаннымъ А. О. Ковалевскимъ и Кено. Согласно ихъ изслѣдованіямъ селезенки залегаютъ въ первыхъ двухъ абдоминальныхъ сегментахъ въ числѣ двухъ паръ по бокамъ сердца. Форма ихъ необычайно характерная — равносторонняго треугольника, вершина котораго соединяется съ сердцемъ, а основаніе тѣсно соприкасается съ продольнымъ трахеальнымъ стволомъ. Но иногда, какъ мнѣ приходилось наблюдать, форма селезенки нѣсколько измѣняется, онѣ принимаютъ грушевидную форму или даже прямо неправильную.

Число же селезенокъ варьируетъ еще въ большей степени: иногда бываетъ развита всего одна пара, другой разъ встрѣчается три селезенки, наконецъ число доходитъ даже до пяти, при чемъ непарная пятая селезенка располагается или въ третьемъ абдоминальномъ сегментѣ или въ метатораксѣ. Однажды удалось мнѣ наблюдать и три пары селезенокъ, расположенныхъ въ трехъ первыхъ сегментахъ абдомена. Словомъ число селезенокъ крайне непостоянно.

Если вводить въ полость тѣла Gryllus довольно большое количество туши, то кромѣ селезенокъ, расположенныхъ въ первыхъ сегментахъ брюшка, можно замѣтить парныя сегментальныя скопленія туши и въ заднихъ абдоминальныхъ сегментахъ (табл. I, рис. 2) отъ 3-го до 8-го—явленіе до сихъ поръ никѣмъ не отмѣченное. Сначала я принялъ эти скопленія за добавочныя селезенки, но поперечные и продольные разрѣзы убѣдили меня сразу въ томъ, что это никоимъ образомъ не селезенки, что они не стоятъ въ связи съ сердцемъ, не сообщаются съ нимъ и не имѣютъ структуры лимфатической железы, а что это просто на просто фагоциты, захватившіе лишнюю тушь, которая застряла между перикардіальными клѣтками. На нормальныхъ не подвергшихся инъекціи животныхъ эти образованія никогда не встрѣчаются—иными словами образованія эти не постоянныя, какъ селезенки, а временныя, обусловленныя излишкомъ туши. Такимъ образомъ и у животныхъ, снабженныхъ типичными фагоцитарными органами, излишекъ туши удаляется фагоцитами по тому промитивному способу, что мы видѣли у Mantis.

Микроскопическая структура селезенки Gryllidae уже хорошо изслѣдована А. О Ковалевскимъ, Кено и Метальниковымъ. Она представляетъ типичную лимфатическую железу, состоящую изъ ретикулярной основы, въ петляхъ которой находятся масса лейкоцитовъ. Полость сердца отчасти продолжается и въ селезенку. Мускульныя стѣнки сердца постепенно утончаются, теряютъ сократительное вещество и переходятъ незамѣтно въ стѣнки селезенки.

Сердечная стѣнка образуетъ сначала довольно узкій и короткій каналъ (табл. II, рис. 4) который соприкасается съ крайне своеобразной группой крупныхъ клѣтокъ, совершенно отдѣляющихъ каналъ отъ самой железы. „On voit, говоритъ Ковалевскій (стр. 457), à l'endroit du passage de cellules d'une structure on dirait spongieuse, qui semblent retrécir le canal de la communication et peuvent peut être le fermer complètement dans certain état“.

Эта группа клѣтокъ несомнѣнно играетъ роль оригинальнаго клапана, благодаря которому въ селезенку можетъ попасть только тончайшій порошокъ туши. Только подъ большимъ давленіемъ кровь съ мельчайшими частицами туши можетъ вгонятся въ селезенку; обратный токъ возможенъ только для чистой крови, всѣ же твердыя тѣла будутъ застревать въ ретикулярной ткани селезенки и заглатываться лейкоцитами. Стѣнки самой селезенки не обладаютъ ни малѣйшей сократимостью, наоборотъ, онѣ очень легко поддаются напору твердыхъ частицъ туши, отлагаемыхъ въ селезенкѣ и она замѣтно увеличиваетъ свои размѣры.

С. И. Метальниковъ утверждаетъ, что токъ крови идетъ изъ селезенки вь полость сердца. Мнѣ кажется, это положеніе невѣрно уже потому, что во всякомъ случаѣ селезенка обладаетъ плотной, хотя и очень тонкой стѣнкой, которая окружаетъ ее на всемъ протяженіи. Я никогда не наблюдалъ чтобы стѣнка селезенки гдѣ-нибудь прорывалась, чтобы она была продыравлена. А. О. Ковалевскій и Кено также нигде не указываютъ на это. И потому, разъ органъ имѣетъ стѣнки кровь не можетъ фильтроваться черезъ селезенку; жидкость

еще можетъ путемъ осмоза проникать сквозь стѣнки селезенки, но тушь и лейкоциты—никоимъ образомъ.

Для окончательнаго рѣшенія этого немаловажнаго вопроса о направленіи тока крови въ селезенкѣ я сдѣлалъ нѣсколько слѣдующихъ опытовъ: я инъецировалъ животныхъ и возможно скорѣй послѣ этого вскрывалъ ихъ съ брюшной стороны въ физіологическомъ растворѣ и наблюдалъ на живыхъ за судьбой туши.

Уже черезъ нѣсколько десятковъ минутъ послѣ инъекціи можно бываетъ обнаружить достаточное количество туши въ селезенкѣ. Часть туши, что вполнѣ естественно, если принять во вниманіе черезъ чуръ малый срокъ, миновавшій послѣ инъекціи, находится въ полости тѣла. Довольно большое количество туши, еще не захваченной, а только окруженной лейкоцитами, находится въ полости сердца, такъ что сердце въ нѣкоторыхъ мѣстахъ кажется чернымъ. На живомъ вскрытомъ вскорѣ послѣ инъекціи сверчкѣ можно прекрасно видѣть, какъ тушь проникаетъ черезъ устьица въ полость кровеноснаго сосуда и все болѣе и болѣе отлагается въ паренхиматозной ткани селезенки. На одномъ экземплярѣ прослѣдить до конца этотъ процессъ заполненія селезенки тушью, конечно, не удается, ибо спустя нѣсколько минутъ сердце уже перестаетъ сокращаться. Поэтому я вскрывалъ цѣлый рядъ сверчковъ, въ которыхъ тушь оставалась все дольше и дольше. Сопоставляя картины, полученныя на этой послѣдовательной серіи, становится вполнѣ очевиднымъ, что сначала тушь отлагается у вершины треугольника селезенки, а затѣмъ постепенно заполняетъ и весь треугольникъ вплоть до его основанія.

На основаніи этого опыта, мнѣ кажется, можно вывести заключеніе о ходѣ всего этого процесса—процесса удаленія инородныхъ твердыхъ частицъ при посредствѣ фагоцитарнаго органа у Gryllus.

Благодаря сокращенію перикардіальной перегородки и кровеноснаго сосуда, тушь чисто пассивно съ токомъ крови попадаетъ въ полость сосуда (табл. II, рис. 5), а оттуда уже въ селезенку, представляющую ничто иное, какъ диверти-

кулъ сердечной трубки, заполненной соединительно-тканными образованіями и фагоцитами. Благодаря сильному давленію тушь проникаетъ легко и черезъ группу клѣтокъ, отдѣляющихъ сердце отъ селезенки (табл. II, рис. 5) и попадаетъ наконецъ въ сѣтчатую основу, гдѣ и осѣдаетъ. Однажды попавъ туда, тушь уже не можетъ выйти оттуда, т. к. и стѣнки селезенки не сократимы, да и клапанъ изъ крупныхъ клѣтокъ мѣшаетъ этому. Тушь на разрѣзахъ Gryllus, фиксированныхъ нѣсколько минутъ послѣ инъекціи, располагается въ видѣ мельчайшихъ крупинокъ среди молодыхъ лейкоцитовъ, залегающихъ плотной массой въ центрѣ селезенки и никогда не заглатывающихъ туши. Съ каждымъ новымъ сокращеніемъ сердца доставляются все новыя порціи туши, которая постепенно и оттѣсняется къ периферіи, гдѣ находятся наиболѣе дѣятельные фагоциты. Въ центрѣ селезенки, какъ это указываетъ Кено, никакого фагоцитоза не происходитъ, такъ какъ здѣсь залегаютъ „les élements germinatifs spéciaux“, благодаря каріокинетическому дѣленію которыхъ образуются дѣятельные лейкоциты.

Сначала тушь залегаетъ въ видѣ тончайшаго порошка между центральными лейкоцитами и въ фагоцитахъ, расположенныхъ по периферіи, но съ теченіемъ времени эти скопленія туши увеличиваются и достигаютъ довольно крупныхъ размѣровъ. Фагоциты заглатываютъ все большее и большее количество туши и переполняются до того, что объемъ ихъ увеличивается въ нѣсколько разъ и едва можно различить ихъ ядро. Эта способность фагоцитовъ сильно растягиваться, увеличиваться въ объемѣ извѣстна еще со временъ Вейсмана: его знаменитые Körnchenkügelchen ничто иное, какъ фагоциты, захватившіе продукты гистолиза. Ихъ громадные размѣры сравнительно съ нормальными лейкоцитами долго смущали изслѣдователей, пока А. О. Ковалевскій не доказалъ, что это настоящіе фагоциты, переполненные продуктами распада мышцъ.

Вслѣдствіе накопленія туши селезенка слегка набухаетъ и увеличивается въ размѣрахъ. Мнѣ кажется, это увеличеніе, кромѣ туши, обусловливается отчасти обильнымъ скопленіемъ фагоцитовъ, которые стремятся сюда на помощь тѣмъ фаго-

цитамъ, которые, войдя въ составъ селезенки, стали стаціонарными. Въ пользу этого взгляда заставляетъ меня склоняться тотъ фактъ, что послѣ инъекціи туши замѣчается сравнительно меньшее количество лейкоцитовъ въ полости самого кровеноснаго сосуда. Такое скопленіе лейкоцитовъ въ мѣстахъ внѣдренія инородныхъ веществъ носитъ у патологовъ названіе активнаго гиперлейкоцитоза.

Когда приходится говорить о нападеніи лейкоцитовъ на частицы туши, невольно возникаетъ вопросъ, почему фагоциты такъ рьяно нападаютъ на нихъ, что побуждаетъ ихъ къ этому. О химіотаксисѣ здѣсь не можетъ быть и рѣчи, такъ какъ тушь, являясь веществомъ абсолютно нерастворимымъ, не можетъ быть одностороннимъ химическимъ раздражителемъ. И не мистическая же сила заставляетъ ихъ поглощать эти постороннія частицы. Мнѣ кажется, вполнѣ допустимымъ объясненіемъ является механическое раздраженіе, причиняемое твердыми, угловатыми частицами туши. И не только тушь подвергается этой участи, но часто и обломки хитина, по той или иной причинѣ попавшіе въ организмъ (напр. при инъекціи), также захватываются и окружаются лейкоцитами.

Въ селезенкѣ часто залегаютъ небольшіе куски жирового тѣла съ эноцитами — они имѣютъ совершенно нормальный видъ и структуру и, повидимому, не подвергаются нападеніямъ лейкоцитовъ.

Не вся тушь, впрыснутая въ полость тѣла непремѣнно захватывается селезенкой, нѣкоторая часть застреваетъ между самыми различными тканями и поглощается на мѣстѣ лейкоцитами.

Но вотъ вопросъ, который возникаетъ невольно при всѣхъ этихъ опытахъ введенія туши: что дѣлается съ тушью, однажды отложенной въ селезенкѣ или захваченной отдѣльными фагоцитами въ полости тѣла—остается ли она въ организмѣ животнаго до самаго конца жизни или же удаляется постепенно тѣмъ или инымъ путемъ?

Для рѣшенія этого вопроса я оставлялъ сверчковъ жить довольно продолжительное время послѣ инъекціи, нѣкоторые

жили у меня даже около двухъ мѣсяцевъ. Уже спустя 15 дней удалось мнѣ увидѣть скопленіе лейкоцитовъ съ тушью около гиподермы, причемъ отдѣльные лейкоциты съ тушью уже проникали въ самую гиподерму. А на одномъ изъ срѣзовъ прекрасно видно (табл. II, рис. 7, 8), какъ довольно большіе кусочки туши залегаютъ въ гиподермѣ и, что особенно интересно, въ хитинѣ, налегающемъ на этотъ самый участокъ гиподермы, также замѣчаются мельчайшія крупинки туши. Какимъ бы образомъ не отлагался хитинъ— путемъ ли выдѣленія или превращенія верхней части плазмы самой клѣтки—одинаково легко допустить, что тушь, находясь въ гиподермѣ, можетъ инкрустировать и хитинъ въ то время, когда онъ имѣетъ еще вязкую консистенцію.

Въ пользу этого взгляда говоритъ и слѣдующій фактъ. На разрѣзахъ черезъ то мѣсто (табл. II, рис. 9), черезъ которое была введена тушь, видно необычайное утолщеніе хитина. Онъ въ десятки разъ превосходитъ нормальный. Этотъ регенерирующій хитинъ сильно инкрустированъ тушью. Само собой разумѣется, это могло произойти только тогда, когда хитинъ, представляя вязкую массу легко поддавался внѣдряющимся лейкоцитамъ, нагруженнымъ тушью.

Отложеніе туши въ гиподермѣ и инкрустированіе его хитина говоритъ за то, что и твердые продукты обмѣна веществъ откладываются при посредствѣ лейкоцитовъ сначала въ гиподермѣ, а затѣмъ инкрустируютъ и самый хитинъ и постепенно частью удаляются вмѣстѣ съ нимъ при линькахъ, благодаря чему гиподерма снова становится способной къ накопленію этихъ веществъ.

Такимъ образомъ и гиподермѣ отчасти присуща своеобразная выдѣлительная функція.

На нѣкоторыхъ разрѣзахъ Gryllus, фиксированныхъ 15 дней послѣ инъекціи, бросаются въ глаза большія скопленія туши, расположенныя болѣе или менѣе правильно около трахей. Это, по моему, имѣетъ глубокій смыслъ. Какъ извѣстно, лейкоциты, обремененные различными твердыми частицами, чувствуютъ непреодолимое стремленіе къ кислороду, какъ это описываетъ Дюргэмъ для морскихъ звѣздъ, у которыхъ

лейкоциты мигрируютъ черезъ жабры наружу, и Ковалевскій для Helix, гдѣ лейкоциты съ тушью до того набиваются въ легкомъ, что Ковалевскій даже считаетъ его фагоцитарнымъ органомъ, и наконецъ Давыдовъ, который описываетъ огромное скопленіе лейкоцитовъ, набитыхъ тушью, въ легкомъ Thelyphonus.

Явленіе того же самаго порядка склоненъ видѣть и я въ этомъ расположеніи фагоцитовъ съ тушью около воздухоносныхъ трубочекъ Gryllus.

На экземплярахъ Gryllus, фиксированныхъ 37 дней послѣ инъекціи (табл. I, рис. 4) уже не видно залѣзанія отдѣльныхъ лейкоцитовъ съ тушью въ гиподермальный слой. Тушь разбросана тамъ и сямъ въ самихъ гиподермальныхъ клѣткахъ, причемъ она располагается въ видѣ небольшихъ неправильной формы осколковъ или же довольно большихъ кусковъ, занимающихъ тогда территорію нѣсколькихъ клѣтокъ. Слѣдовъ лейкоцитовъ въ гиподермѣ на этой стадіи я уже не замѣтилъ. Можно думать, что они, находясь нѣсколько въ необычныхъ условіяхъ, дегенерировали окончательно, благодаря чему тушь и оказалась лежащей совершенно свободно въ самихъ клѣткахъ гиподермы. Какъ мы увидимъ далѣе, подобный же дегенеративный процессъ происходитъ и съ лейкоцитами у Locusta viridissima. Обремененные различными конкреціями ихъ лейкоциты также залѣзаютъ въ гиподерму, гдѣ постепенно и дегенерируютъ.

Такимъ образомъ вотъ единственный путь, которымъ организмъ избавляется отъ излишка постороннихъ твердыхъ частицъ. Повидимому такъ удаляется не только та тушь, которая осталась въ полости тѣла, но и та, что захвачена селезенкой. По крайней мѣрѣ, сравнивая селезенку одного сверчка, въ которомъ тушь оставалась нѣсколько десятковъ часовъ, съ селезенкой другого, въ которомъ она оставалась два мѣсяца, мнѣ сразу бросилась въ глаза разница ихъ окраски: селезенка послѣдняго была окрашена гораздо слабѣе и вмѣсто интенсивно-чернаго цвѣта замѣчался сѣроватый тонъ. Однимъ словомъ, было несомнѣнно уже на первый взглядъ, что туши въ ней гораздо меньше, чѣмъ въ первой.

Разрѣзы также убѣждаютъ въ томъ, что тушь уже не образуетъ того сплошного толстаго слоя по периферіи, какъ прежде, а разсѣяна довольно рѣдко, хотя и въ видѣ большихъ кусочковъ въ различныхъ мѣстахъ безъ всякаго порядка. Вѣроятно, часть лейкоцитовъ блуждая среди петель селезенки, протискались сквозь группу клѣтокъ, отдѣляющихъ сердце отъ селезенки и направились затѣмъ къ гинодермѣ, гдѣ, проникнувъ черезъ базальную перепонку и отложила заключавшуюся въ нихъ тушь.

Описанное нами отложеніе туши въ гиподермѣ Gryllus при посредствѣ лейкоцитовъ является у насѣкомыхъ единственнымъ наблюденіемъ. Нѣчто аналогичное описано до сихъ поръ только Раковица у одного изъ Polychaeta (Leiocephalus leiopygos) и Е. А. Шульцемъ у одной голотуріи (Chirodota).

Странный фактъ, на который обращалъ вниманіе и Ковалевскій, селезенка Gryllus выдѣляетъ не только тушь, но и введенный амміачный карминъ и притомъ довольно энергично. Селезенка такимъ образомъ оказывается не только фагоцитарнымъ, но и выдѣлительнымъ органомъ, обладающимъ кислой реакціей. Фактъ этотъ исключительно, конечно, зависитъ отъ лейкоцитовъ, которые являются главной составной частью селезенки. Они обладаютъ смѣшанной функціей: они являются и переносителями различныхъ питательныхъ частицъ, главнымъ образомъ жировыхъ, они же защищаютъ организмъ отъ инородныхъ вредныхъ тѣлъ и наконецъ завѣдуютъ и выдѣлительной функціей, причемъ, большей частью эти продукты обмѣна веществъ въ видѣ конкрецій различныхъ уреидовъ, пигментныхъ зернышекъ и т. п. находятся въ нихъ только временно. Лейкоциты стремятся поскорѣй освободиться отъ своей тяжелой ноши, отлагая ее, напр., въ гиподермѣ (какъ это мы увидимъ у Locusta).

Уже Кено нашелъ, что лейкоциты Orthoptera обладаютъ выдѣлительной кислотной функціей, почему и выдѣляютъ амміачный карминъ. У Gryllus же, повидимому, они очень кислой реакціи и они выдѣляютъ большую часть введеннаго кармина, такъ что на долю типичныхъ кислыхъ выдѣлительныхъ клѣтокъ приходится очень мало. Лейкоциты и селе-

зенка кажутся интенсивно краснаго цвѣта, перикардіальныя же клѣтки имѣютъ розоватый оттѣнокъ. Лейкоциты иногда до того набиты крупинками карминовой кислоты, что трудно бываетъ отличить ихъ ядро. Но разрѣзы позволяютъ сдѣлать это легко и раскрываютъ кромѣ того любопытную картину. Повидимому, не только плазма лейкоцитовъ, но и ядра ихъ (табл. II, рис. 6) обладаютъ выдѣлительной функціей, по крайней мѣрѣ часто можно видѣть крупинки кармина въ ядрѣ, иногда даже случается такъ, что въ ядрѣ есть крупинка кармина, а въ плазмѣ ихъ совершенно не видно. Мнѣ кажется этотъ фактъ допустимъ, тѣмъ болѣе, что давно уже констатировало присутствіе въ ядрѣ нуклеиновой кислоты, которая и можетъ нейтрализовать амміакъ, вслѣдствіе чего карминовая кислота и выпадаетъ въ видѣ зернышекъ. Подобное отложеніе кармина въ ядрахъ только не лейкоцитовъ, а перикардіальныхъ клѣтокъ описалъ до сихъ поръ только Метальниковъ у личинки вощинной моли.

Чтобы покончить съ фагоцитозомъ у Gryllus остается отмѣтить довольно типичный случай двоякой фагоцитарной функціи лейкоцитовъ. Какъ извѣстно, лейкоциты въ борьбѣ съ врагами и инородными тѣлами практикуютъ два метода: внутриклѣточнаго пищеваренія и изоляціи. Первый способъ примѣняется для мельчайшихъ враговъ: бактерій, споръ грегаринъ и т. п. Отдѣльные лейкоциты захватываютъ ихъ внутрь своей плазмы, гдѣ они и подвергаются внутриклѣточному пищеваренію. Второй способъ примѣняется въ борьбѣ съ крупными врагами: нематодами, цистами грегаринъ и т. п. Въ немъ принимаютъ участіе не отдѣльные лейкоциты, а цѣлая группа.

Довольно же рѣдкій случай представляетъ сочетаніе этихъ двухъ способовъ. Циста грегарины Diplocystis, часто встрѣчающейся въ полости тѣла сверчка, обыкновенно бываетъ окружена цѣлымъ слоемъ лейкоцитовъ, частью сохранившихъ нормальный habitus, частью уже на периферіи превратившихся въ соединительно-тканныя образованія. Послѣ инъекціи туши такая циста сплошь бываетъ опоясана чернымъ кольцомъ, т. е. лейкоциты, изолировавъ одно вредное для

организма тѣло, стараются бороться и съ инородными частицами туши, захватывая ихъ. Такимъ образомъ лейкоциты и претерпѣвъ нѣкоторый метаморфозъ не утрачиваютъ своей основной фагоцитарной функціи.

Изъ Locustidae я изслѣдовалъ Decticus, Phaneroptera, Thamnothrizon, Locusta cantans и viridissima. Послѣ инъекціи туши, сразу становятся явными фагоцитарныя образованія. Они располагаются попарно справа и слѣва отъ сердца метамерно во всѣхъ сегментахъ брюшка, отчасти повторяя треугольную форму комплексовъ перикардіальныхъ клѣтокъ. У Thamnothrizon (табл. I, рис. 3) эти скопленія заходятъ даже далеко впередъ до самаго проторакса, куда заходятъ также и перикардіальныя клѣтки. Въ общемъ картина получается довольно похожая на ту, которую мы уже видѣли у Mantis, съ тѣмъ только небольшимъ отличіемъ, что у него эти сегментарныя фагоцитарныя образованія отдѣлены другъ отъ друга большими промежутками, тогда какъ у Locustidae они очень сближены, почти до полнаго сліянія, другъ съ другомъ, такъ что справа и слѣва отъ сердца на всемъ его протяженіи получается фестончатый контуръ.

Общая картина, конечно, мало еще говоритъ о томъ, являются ли эти образованія настоящими фагоцитарными органами или просто скопленіями лейкоцитовъ съ тушью, какъ и у Mantis. А. О. Ковалевскій, уже изслѣдовавшій Locustidae, говоритъ: „les cellules de la rate ne s'accumulent pas sur le diaphragme; elles sont parsemées entre les cellules pericardiales“. На основаніи этого Кено склоняется къ мнѣнію, что у L. совершенно отсутствуютъ фагоцитарные органы. Но Метальниковъ, изслѣдовавшій болѣе детально Locustidae, приходитъ къ тому заключенію, что они обладаютъ настоящей лимфатической железой. Онъ убѣдился въ этомъ благодаря довольно-таки, какъ онъ и самъ признается, грубому методу—обрабатыванію препарата кисточкой. Послѣ такой обработки оказалось, „что ткань эта состоитъ изъ сѣти переплетающихся между собой волоконецъ, петли которыхъ набиты лимфоидными клѣтками“. Повидимому здѣсь произошла какая-нибудь ошибка или недосмотръ, что въ особен-

ности возможно при примѣненіи столь грубаго способа. На самомъ же дѣлѣ у Locustidae именно какъ разъ и нѣтъ никакой „reticuläres Bindegewebe“ и та цитата изъ Грабера, которую далѣе приводитъ Метальниковъ, относится не къ Locustidae, но къ Acridiidae, у которыхъ однихъ только и встрѣчается „reticuläres Bindegewebe“.

Вотъ слова самаго Грабера, стр. 170: „Bei den Acridiern, wo diese Netze (reticuläres Bindegewebe) bisher allein von mir beobachtet wurden... и далѣе (на стр. 171) ...vielleicht lassen sich Uebergänge von dem beschriebenen Reticulum zum streifigen Sehnengewebe auffinden. Vor der Hand besteht aber zwischen denselben eine sehr bedeutende Kluft, was namentlich hinsichtlich der sonst so nahe stehenden Locustiden auffällt“.

Дѣло такимъ образомъ въ томъ, что у Locustidae встрѣчается только и при томъ „in seiner prägnantesten Form“, „streifiges Sehnengewebe“, которая располагается въ самой перикардіальной перегородкѣ. Перикардіальная же перегородка къ фагоцитозу и отложенію туши никакого отношенія не имѣетъ. Должно быть удаляя лейкоциты, Метальниковъ разрушилъ вмѣстѣ съ тѣмъ и перикардіальныя клѣтки и главнымъ образомъ необычайно нѣжную ихъ плазму, которая вообще не особенно хорошо сохраняется. Остались только болѣе плотныя ихъ оболочки, которыя тѣсно соприкасаясь другъ съ другомъ и симулировали собой ретикулярную ткань.

Метальниковъ далѣе пишетъ: „ткань эта соприкасается съ одной стороны къ сердцу, съ другой къ діафрагмѣ“. На самомъ дѣлѣ картина представляется нѣсколько иной. На рисункѣ 5 табл. I, сдѣланномъ съ большой точностью, лейкоциты съ тушью занимаютъ самое разнообразное положеніе, но главнымъ образомъ группируются среди необычайно узкихъ промежутковъ между перикардіальными клѣтками, которыя у Locustidae развиты необычайно сильно, занимая почти всю перикардіальную полость. Кромѣ того лейкоциты встрѣчаются, хотя и въ очень маломъ количествѣ, около сердца, подъ сердцемъ и около перикардіальной перегородки. А нѣ-

которые лейкоциты съ тушью уже 24 часа послѣ инъекціи пробираются тамъ и сямъ въ гиподерму.

Словомъ у Locustidae встрѣчаемъ мы ту же знакомую картину, что и у Mantis: тушь застреваетъ среди богато развитой въ абдоменѣ и заходящей даже въ протораксъ (Thamnothrizon) перикардіальной ткани и уже здѣсь захватывается лейкоцитами.

У одной L. viridissima, между прочимъ, я наткнулся на нѣкоторые интересные факты, говорящіе опять въ пользу смѣшанной фагоцитарной и выдѣлительной дѣятельности лейкоцитовъ въ нормальныхъ условіяхъ и отчасти подтверждающіе мои наблюденія объ отложеніи туши въ гиподермѣ нѣкоторыхъ Orthoptera.

Лейкоциты L. viridissima иногда образуютъ цѣлыя группы, (табл. II рис. 10), сливаясь другъ съ другомъ, причемъ совершенно утрачиваются границы отдѣльныхъ индивидуумовъ, такъ что съ перваго взгляда бываетъ даже довольно трудно узнать лейкоциты въ этихъ скопленіяхъ и только послѣдовательныя стадіи, встрѣчаемыя въ серіи разрѣзовъ, не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что это дѣйствительно синцитій изъ лейкоцитовъ.

Ядра ихъ нѣсколько больше, чѣмъ у обыкновенныхъ лейкоцитовъ. Вѣроятно, эти синцитіи состоятъ изъ „большихъ лейкоцитовъ“, по терминологіи Кено. Эти скопленія лейкоцитовъ слегка напоминаютъ тѣ оригинальныя образованія, которыя нашелъ Шефферъ у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ и назвалъ „Blutbildungsherde“. У Gryllus Кено наблюдалъ образованіе изъ лейкоцитовъ плазмодіевъ, заключавшихъ 8 ядеръ. Аналогичныя образованія нашелъ Willem у дождевого червя; „les amibocytes du systeme hématique peuvent s'associer dans les capillaires de l'intestin moyen des groupes binouclées, quelquefois aussi les agglomérats provenant de la fusion d'un grand nombre de globules. Ce sont alors des masses volumineuses, bourrées de sphérules graisseuses de toute dimensions“.

Часто въ центрѣ этихъ иногда прямо колоссальныхъ плазмодіевъ L. viridissima можно замѣтить множество буровато-желтоватыхъ пигментныхъ зернышекъ. Повидимому такое

сліяніе лейкоцитовъ нисколько не вліяетъ на ихъ движеніе. Заглотивши пигментныя зернышки они направляются къ гиподермѣ. По мѣрѣ приближенія къ ней они все болѣе и болѣе обременяются пигментными зернышками. Сначала плазмодіи лейкоцитовъ лежатъ около самой базальной перепонки, плотно къ ней прилегая, но затѣмъ слѣды базальной перепонки мало по малу исчезаютъ (табл. II рис. 11). По всей вѣроятности лейкоциты растворяютъ ее и затѣмъ проникаютъ въ самую гиподерму. Они или протискиваются между отдѣльными клѣточками или же прямо пожираютъ гиподермальныя клѣтки, вслѣдствіе чего очень часто гиподерма представляется сильно изъѣденной и до неузнаваемости измѣненной: въ ней образуются цѣлыя пустоты, ниши, въ которыхъ и залегаютъ плазмодіи лейкоцитовъ, переполненныхъ пигментомъ (табл. II рис. 12).

Вмѣсто правильной формы, столь характерной для гиподермальныхъ клѣтокъ, онѣ принимаютъ самыя прихотливыя очертанія, причемъ толщина клѣтокъ постепенно уменьшается и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сводится почти на нѣтъ, такъ что нельзя даже бываетъ замѣтить слѣдовъ ихъ: весь районъ, прежде занятый гиподермальными клѣтками, теперь выполняется скопленіями лейкоцитовъ. Весь этотъ интересный процессъ проникновенія лейкоцитовъ съ пигментомъ въ гиподерму, конечно, не идетъ на протяженіи всей гиподермы, а ограничивается отдѣльными небольшими районами.

Надо оговориться, что пока синцитіи лейкоцитовъ лежатъ въ полости тѣла, въ нихъ легко найти плазму и въ ней сравнительно мало пигментныхъ зернышекъ. Но по мѣрѣ того, какъ они приближаются къ гиподермѣ, плазма становится еле замѣтной и теперь вся она набита буроватымъ пигментомъ: видны одни только ядра.

Вытѣснивъ и разрушивъ гиподермальныя клѣтки, лейкоциты претерпѣваютъ нѣкоторый дегенеративный процессъ, въ особенности хорошо замѣтный на ядрахъ. Постепенно размѣры ихъ уменьшаются, они становятся еле видны и только разбросанныя тамъ и сямъ хроматинныя зернышки, указываютъ на слѣды ядеръ.

Повидимому процессъ не заканчивается этимъ, а нѣкоторые синцитіи мигрируютъ далѣе изъ гиподермы въ пространство, отдѣляющее хитинъ отъ гиподермы (табл. II рис. 13). По крайней мѣрѣ здѣсь часто встрѣчаются пигментныя зернышки, среди которыхъ разбросаны остатки ядеръ лейкоцитовъ. Ничѣмъ инымъ, кромѣ активнаго проникновенія самихъ лейкоцитовъ, нельзя объяснить присутствіе пигмента съ ядрами въ этомъ мѣстѣ. Можно думать, что пигментныя зернышки, находящіяся между хитиномъ и гиподермой или прямо удаляются при линькѣ или же сначала инкрустируютъ хитинъ подобно тому, какъ мы это видѣли у Gryllus, у которого хитинъ инкрустируется тушью.

Наши наблюденія надъ L. viridissima при нормальныхъ условіяхъ и экспериментальныя надъ Gryllus, мнѣ кажется, отчасти подтверждаютъ оригинальное возрѣніе Эйзига и Шарпа, которые смотрятъ на линьку, какъ на своеобразный процессъ выдѣленія и освобожденія отъ накопившихся азотистыхъ и другихъ продуктовъ распада веществъ.

Невольно возникаетъ вопросъ, откуда же берутся тѣ пигментные зернышки, которыя откладываются лейкоцитами въ гиподермѣ Locusta viridissima.

Прямыхъ наблюденій, къ сожалѣнію, у меня не имѣется, но во всякомъ случаѣ несомнѣнно присутствіе пигментныхъ зернышекъ и конкрецій въ самой полости тѣла. У Gryllus эти пигментныя зернышки даже захватываются селезенкой. Кожевниковъ также наблюдалъ у старыхъ пчелиныхъ матокъ пигментныя зернышки, разсѣянныя внѣ эноцитовъ, которые обыкновенно бываютъ переполнены ими, хотя онъ и оговаривается, что можетъ быть это явленіе искусственное—слѣдствіе препаровки. У того зрѣлаго экземпляра L. viridissima, у котораго я описываю этотъ процессъ, также въ эноцитахъ и и жировомъ тѣлѣ имѣлось очень мало пигментныхъ зернышекъ. Вѣроятно, какимъ нибудь неизвѣстнымъ намъ путемъ, они были выдѣлены и захвачены лейкоцитами. Линденъ, изслѣдовавшая желтые и красные пигменты Vanessa, говоритъ (на стр. 779): „ auf den Präparaten finden wir das Pigment in Gestalt kleiner roter Körnchen wieder, die hauptsächlich

am Rand der Blutbahnen besonders im Fettgewebe und unter der Epidermis gehäuft... Der Transport des roten Farbstoffs wird zum Theil durch amöboide Zellen besorgt, die in einem bestimmten Zeitpunkt der Puppenruhe in den Darm eindringen und sich mit den degenerierten und abgestorbenen Epitelien beladen"...

Такимъ образомъ на основаніи изслѣдованій Линденъ можно допустить, что иной разъ лейкоциты захватываютъ пигментныя зернышки не только пассивно, но и прямо активно, нападая на ткани и нагружаясь находящимся въ нихъ пигментомъ.

Въ патологической литературѣ извѣстенъ фактъ, когда послѣ пересадки куска бѣлой кожи на черную кожу негра, замѣчено было потемнѣніе бѣлой кожи и микроскопическое изслѣдованіе доказало отложеніе лейкоцитами въ эпидермисѣ бѣлой кожи чернаго пигмента. Извѣстно много и другихъ патологическихъ случаевъ пигментаціи, какъ результатъ проникания лейкоцитовъ, нагруженныхъ пигментными зернышками: черная окраска легкихъ, старые очаги кровоизліянія, аспидная окраска печени и селезенки при маляріи. Кено у голотурій, морскихъ ежей и лилій нашелъ множество „granulations jaunâtres". Они находились въ лакунарныхъ тканяхъ, стѣнкѣ кишечнаго канала, въ лимфатическихъ железахъ и лейкоцитахъ.

Эйзигъ давно уже констатировалъ, что та зернистость, которая встрѣчается въ большомъ количествѣ въ эпидермисѣ нѣкоторыхъ Annelides, очень похожа на выдѣлительныя зернышки нефридіальныхъ клѣтокъ. И онъ высказалъ замѣчательное предположеніе, что именно выдѣлительныя зернышки играютъ главную роль въ окраскѣ животныхъ.

Раковица у нѣкоторыхъ Polychaeta прослѣдилъ, какъ зернистости хлорагогенныхъ клѣтокъ по мѣрѣ ихъ дегенераціи попадаютъ въ полость тѣла, захватываются лейкоцитами и отлагаются въ эпидермисѣ. Лейкоциты дегенерируютъ здѣсь и остаются уже въ видѣ интраэпителіальной зернистости, которая и обусловливаетъ окраску покрововъ. У Tubifex точно также лейкоциты, по изслѣдованіямъ Кено, проникаютъ въ

эпидермисъ и остаются тамъ въ видѣ анастомозирующихъ пигментныхъ клѣтокъ. Такимъ образомъ пигментныя зернышки или выдѣляются самими экскреторными клѣточками, или же лейкоциты сами motu proprio достаютъ пигментъ, залегающій въ различныхъ внутреннихъ тканяхъ и откладываютъ его въ извѣстныхъ, опредѣленныхъ мѣстахъ. Но иногда процессъ выдѣленія не заканчивается этимъ, а лейкоциты прямо уходятъ изъ организма наружу.

У дождевого червя Willem описываетъ, какъ многоядерныя скопленія лейкоцитовъ захватываютъ продукты выдѣленія различныхъ клѣтокъ, а затѣмъ оставляютъ организмъ, проникая черезъ эпителій въ полость кишечнаго канала. Мечниковъ наблюдалъ у губокъ, какъ подвижныя клѣтки, нагруженныя различными твердыми веществами, проникали сквозь стѣнку эпителія наружу. У Echinodermata, по Дюргаму (Durham), точно также лейкоциты съ различными частицами мигрируютъ наружу или сквозь эпителій жабръ (Asterias) или эпителій тѣла (Spatangus).

De-Bruyne подробно описываетъ тѣ разрушенія, которыя производятъ лейкоциты въ эпителіѣ жаберъ Lamellibranchiata. Картина въ общемъ получается очень похожая на то, что мы видѣли въ гиподермѣ L. viridissima, съ той только разницей, что лейкоциты у Lamellibranchiata мигрируютъ въ огромномъ количествѣ сквозь эпителій. Такъ какъ эти лейкоциты также нагружены различными продуктами распада, то весь процессъ по мнѣнію de-Bruyne „a pour but d'épurer les tissus et se réduit ainsi á une excrétion“.

Такимъ образомъ цѣлый рядъ фактовъ подтверждаетъ наше наблюденіе объ отложеніи пигмента въ гиподермѣ при помощи лейкоцитовъ и позволяетъ видѣть въ немъ отраженіе нормальнаго процесса выдѣленія.

Чтобы покончить съ процессомъ фагоцитоза у Locustidae, остается еще упомянуть, что базальная перепонка заключаетъ въ себѣ разбросанныя тамъ и сямъ клѣтки, крайне характерной вытянутой формы. Ядра ихъ сравнительно съ тѣломъ клѣтки очень большія и также сильно вытянуты въ длину. Подобно лейкоцитамъ и эти клѣтки также обладаютъ фаго-

цитарной функціей (табл. II, рис. 14). Ихъ habitus удивительно напоминаетъ типичныя эндотеліальныя клѣтки. Встрѣчаются онѣ не у однихъ Locustidae, но и у Mantis, Caloptenus и, судя по рисунку Павловой [1]), и у Pachytylus. Подобныя же клѣтки въ membrana basilaris Насоновъ описываетъ у Phyllodromia germanica. Было бы крайне интересно прослѣдить эмбріологически, не являются ли эти клѣтки цѣлотеліемъ, т. е. остатками соматическаго листка, часть котораго пошла на образованіе мышцъ, часть же на образованіе этихъ „эндотеліальныхъ клѣтокъ", залегающихъ въ membrana basilaris.

Изъ представителей семейства Acridiidae, уже изслѣдованнаго Ковалевскимъ и Кено, я инъецировалъ Caloptenus italicus, Tryxalis (sp), Stethophyma mediterranea, Oedipodium coerulescens и Pachytylus nigrofasciatus. Тушь у всѣхъ нихъ скопляется въ видѣ ровной сплошной черной полосы справа и слѣва отъ сердца въ абдоминальныхъ сегментахъ съ 1-го до 5-го, хотя и здѣсь замѣчаются нѣкоторыя варіаціи: скопленія туши доходятъ иной разъ и до 7-го сегмента. Микроскопическая картина, которая представляется намъ на поперечныхъ разрѣзахъ крайне характерна и встрѣчается только у Acridiidae.

Тушь скопляется главнымъ образомъ надъ перикардіальной перегородкой въ особой ткани, названной Граберомъ „reticuläres Bindegewebe" и открытой имъ только у Acridiidae. „Es lässt sich, говоритъ Граберъ, als eine kontinuirliche Hautschicht von den darüberliegenden Pericardialzelllagen abziehen und durch sorgfältige Abpinselung ganz rein darstellen... Im Gegensatze zu den Gewebsformen des Septum anderer Thiere ist die Zusammensetzung des Acridierreticulum aus Zellen sehr gut ausgedrückt. Diese Zellen haben einen ziemlich wechselnden Durchmesser und bilden mit ihren strahlenförmigen Ausläufern, die nicht selten wieder secundäre Aeste abgeben, ein zierliches Gitterwerk, aus dessen Knoten die rundlichen oder breit elliptischen Kerne hervorleuchten.

---

[1]) Въ «Курсѣ Энтомологіи» Насонова. Варшава. 1901.

Въ этой именно „reticuläres Bindegewebe“ и застреваетъ почти вся тушь, впрыснутая въ полость тѣла Acridiidae. Она первая встрѣчаетъ тушь, когда гонимая сокращеніями перикардіальной перегородки и сердечной трубки кровь съ тушью проникаетъ въ перикардіальную полость. Крови тутъ приходится фильтроваться и только съ трудомъ удается туши миновать петель довольно частаго и сложнаго сита. Вотъ почему совсѣмъ не встрѣчается туши среди перикардіальныхъ клѣтокъ — она не успѣваетъ дойти туда. Чисто механически осѣвши въ „reticuläres Bindegewebe“, тушь подвергается, какъ всегда, усиленному нападенію лейкоцитовъ, которые скопляются сюда въ такихъ невѣроятныхъ количествахъ, что совершенно заполняютъ ткань, и только съ трудомъ кое-гдѣ можно отличить петли ретикулярной ткани, маскируемой теперь фагоцитами.

Эта картина, конечно, бросилась въ глаза А. О. Ковалевскому и онъ пришелъ къ заключенію, что мы имѣемъ дѣло съ типичной селезенкой: La rate de Caloptenus, говоритъ онъ, est immédiatement au dessous du Pericardialseptum de Graber et les cellules de la rate sont appliquées à ce septum“.

Мнѣ кажется—это не совсѣмъ правильно, такъ какъ вышеописанное образованіе никоимъ образомъ нельзя считать органомъ, железой. Оно совершенно не имѣетъ какой-либо оболочки, отдѣляющей отъ другихъ тканей, благодаря чему перикардіальныя клѣтки часто заходятъ и располагаются среди извилистыхъ контуровъ „reticuläres Bindegewebe“. Иногда эти клѣтки проникаютъ до самой перикардіальной перегородки, раздѣляя такимъ образомъ „reticuläres Bindegewebe“ на совершенно отдѣльные, независимые другъ отъ друга участки.

Ковалевскій изслѣдовалъ Acridiidae только послѣ инъекціи и это, надо думать, было причиной недоразумѣнія. Ковалевскій считаетъ, повидимому, лейкоциты составной частью „селезенки“ Caloptenus, которая такимъ образомъ по его представленію, является типичной аденоидной железой. На нормальныхъ же не инъецированныхъ Acridiidae никогда такого скопленія лейкоцитовъ не наблюдается и Граберъ, де-

тально изслѣдовавшій „reticuläres Bindegewebe“ даже оговаривается, что ее никоимъ образомъ нельзя считать аденоидной тканью: Indem stellenweise die Pericardialzellen zerfallen und ihre Kerne frei werden, gewinnt es den Anschein, als ob die Maschenräume unseres Reticulums mit kleinen lymphoiden Zellen ausgefüllt werden; mit dem sog. adenoiden Gewebe scheint indessen unser Netz wenig zu haben“. Отдѣльные лейкоциты, конечно, легко проникаютъ въ эту ткань, не имѣющую опредѣленной оболочки, и располагаются среди ея петель, но они не являются стаціонарными, принадлежащими именно этой ткани. Такимъ образомъ у Acridiidae мы точно также, какъ у Mantidae и Locustidae, не имѣемъ фагоцитарныхъ органовъ, хотя между ними и замѣчается нѣкоторое различіе.

У Mantidae и Locustidae тушь, застревая между перикардіальными клѣтками, расположенными въ видѣ комплексовъ строго сегментально, располагается вслѣдствіе этого также сегментально; у Acridiidae „reticuläres Bindegewebe“ безъ всякихъ слѣдовъ метамерности подстилаетъ перикардіальную перегородку и тушь отлагается среди петель ретикулярной ткани сплошной полосой тамъ, гдѣ она встрѣчается справа и слѣва отъ сердца.

У Acridiidae, подобно Gryllus, можно встрѣтить отдѣльные лейкоциты и цѣлыя группы ихъ съ тушью, лежащіе около гиподермы или проникающіе въ самую гиподерму.

На рисункахъ 6 и 7 табл. II прекрасно видны нѣкоторые моменты этого процесса.

Изъ высшихъ представителей насѣкомыхъ я изслѣдовалъ фагоцитарныя образованія у Pseudoneuroptera (Aeschna), Hemiptera (Cicada), Coleoptera (Dytiscus и Cerambyx) и Hymenoptera (Bombus)—и здѣсь получилось снова удивительное сходство результатовъ: у всѣхъ нихъ фагоцитарныхъ органовъ не имѣется и тушь застреваетъ среди перикардіальныхъ клѣтокъ и здѣсь захватывается лейкоцитами.

Относительно Aeschna Метальниковъ говоритъ „что отъ сердца отходятъ косо вверхъ тонкіе выступы, представляю-

щіе продолженіе стѣнокъ сердца, на которыхъ и сидятъ компактные органы, поглощающіе тушь, карминъ и бактеріи. Органы эти помѣщаются... противъ боковыхъ клапановъ сердца".

Противъ такого признанія фагоцитарныхъ органовъ единодушно вооружились Воиновъ, Кено и Ротвандъ, которые рѣшительно отрицаютъ существованіе фагоцитарныхъ органовъ и приписываютъ фагоцитарную функцію отдѣльнымъ лейкоцитамъ. Для того, чтобы рѣшить этотъ спорный вопросъ, я воспользовался продольными срѣзами и они опять подтвердили мой взглядъ о строгой зависимости фагоцитоза отъ перикардіальной ткани.

Перикардіальныя клѣтки у личинки Aeschna, какъ это точно установлено Метальниковымъ, находятся въ двухъ-трехъ послѣднихъ абдоминальныхъ сегментахъ. И вотъ именно въ этихъ-то трехъ послѣднихъ сегментахъ и скопляется почти вся тушь, введенная въ организмъ личинки. Она залегаетъ (табл. II, рис. 15) окруженная лейкоцитами среди тѣсно соприкасающихся другъ съ другомъ перикардіальныхъ клѣтокъ. Эти скопленія лейкоцитовъ съ тушью не имѣютъ ровно никакого отношенія къ сердечной трубкѣ, нѣтъ нигдѣ даже малѣйшаго намека на существованіе какого-либо соединенія фагоциторныхъ образованій съ полостью сердца. Вѣроятно, какая-нибудь складка, образовавшаяся при фиксированіи, что случается довольно часто, симулировала существованіе канала.

У Cicada (imago) (табл. II, рис. 2), Dytiscus (larva и imago), Cerambyx (imago) и Bombus (imago) тушь скопляется справа и слѣва около сердца въ видѣ узкой полоски, во всѣхъ абдоминальныхъ сегментахъ. Поперечные разрѣзы подтверждаютъ снова тѣсную связь перикардіальной ткани и фагоцитарныхъ образованій.

Подводя итоги всему вышесказанному, мы на основаніи изслѣдованія представителей почти всѣхъ отрядовъ насѣкомыхъ, приходимъ къ тому заключенію, что та красивая и остроумная градація фагоцитарныхъ органовъ, которую проводитъ Метальниковъ, черезъ чуръ схематична и мало со-

отвѣтствуетъ дѣйствительности. Только у Gryllidae встрѣчаются настоящіе фагоцитарные органы, имѣющіе структуру лимфатической железы, но, повидимому, это пріобрѣтеніе очень недавнее, почему и замѣчается такая поразительная варіація въ числѣ и отчасти въ формѣ. Въ тѣхъ же сегментахъ, въ которыхъ еще не образовалась селезенка, у того же Gryllus сохранился древне-пріобрѣтенный, примитивный способъ удаленія инородныхъ тѣлъ посредствомъ простого фагоцитоза.

У всѣхъ остальныхъ насѣкомыхъ фагоцитарныхъ органовъ нѣтъ и отдѣльные лейкоциты несутъ на себя фагоцитарную функцію, ихъ захватываютъ тушь и другія тѣла, застрявшія среди перикардіальныхъ клѣтокъ или „reticuläres Bindegewebe“ (Acridiidae).

Сегментальность фагоцитарныхъ образованій есть явленіе чисто вторичное и находящееся въ такой строгой зависимости отъ парныхъ и метамерныхъ комплексовъ перикардіальной ткани, что, зная расположеніе ихъ у даннаго вида, можно a priori опредѣлить и расположеніе фагоцитарныхъ образованій. Такъ у Mantis и Thamnothrizon перикардіальныя клѣтки заходятъ въ протораксъ, и фагоцитарныя образованія располагаются точно также въ груди; у Aeschna перикардіальныя клѣтки только въ послѣднихъ абдоминальныхъ сегментахъ, и фагоцитарныя скопленія встрѣчаются только въ этихъ сегментахъ; наконецъ у Locusta перикардіальная ткань сильно развита сплошь во всемъ брюшкѣ, и фагоцитарныя скопленія представлены сплошной парной полосой также во всемъ брюшкѣ. Взглядъ на фагоцитарныя образованія Insecta, какъ на сегментальныя железки, конечно, былъ такъ заманчивъ, представлялась такая блестящая возможность гомологизировать ихъ и фагоцитарныя железки Oligochaeta и Polychaeta, которыя по изслѣдованіямъ Г. Шнейдера и Ковалевскаго, располагаются также сегментально. Но теперь это уже невозможно. Кено и Willem совершенно отрицаютъ ихъ постоянство и железистую природу у Oligochaeta. Они принимаютъ скопленіе фагоцитовъ въ тифлозолисѣ и въ пространствѣ между нимъ и спиннымъ

сосудомъ не за постоянные органы, а случайныя скопленія лейкоцитовъ, обусловленныя тѣми или иными причинами.

Наконецъ и у Polychaeta Willem отрицаетъ существованіе лимфатическихъ железокъ. „Ceux-ci, пишетъ онъ, ne constituent pas des organes spéciaux, comme l'admet Kowalewsky, qui en fait des glandes lymphatiques, dépendant de la peau, mais des accumulations des amibocytes coelomiques, bourrées des substances étrangers et destinés à évoluer sur place jusqúau moment lointain de leur expulsion".

Такимъ образомъ результаты полученные нами у Insecta, вполнѣ гармонируютъ съ новѣйшими наблюденіями надъ лимфатическими железами у Annelides.

Перикардіальныя клѣтки и сердце.

Около сердца, на всемъ его протяженіи, справа и слѣва залегаютъ метамерные комплексы перикардіальной ткани, которая у всѣхъ насѣкомыхъ играетъ роль выдѣлительныхъ органовъ. Одно время Бальбіани и Кено приписывали ей кроветворную роль, но убѣдительныя изслѣдованія Ковалевскаго и Метальникова окончательно опровергли это мнѣніе и Кено уже отказался отъ своего мнѣнія, убѣдившись въ томъ, что лейкоциты размножаются каріокинетическимъ путемъ и только въ крайне рѣдкихъ случаяхъ (Gryllus) образуются и въ лимфатическихъ железкахъ.

Уилеръ и Синети также наблюдали размноженіе лейкоцитовъ посредствомъ каріокинеза. Поэтому довольно странно видѣть, что Кожевниковъ склоняется къ прежнему взгляду Бальбіани и Кено на кроветворную функцію перикардіальной ткани Дѣйствительно, перикардіальныя клѣтки очень часто представляются многоядерными, причемъ число ядеръ сильно варьируетъ, но никогда никому до сихъ поръ не удалось видѣть образованія изъ нихъ лейкоцитовъ. Иногда можно бываетъ видѣть прямое дѣленіе ядеръ, которое ведетъ только къ увеличенію числа ихъ, но никоимъ образомъ не къ дѣленію самихъ клѣ-

токъ. Повидимому, клѣтки, обремененныя скопленіемъ различныхъ конкрецій, нуждаются въ увеличеніи числа химическихъ центровъ, которыми являются ядра. Мнѣ кажется, что скопленіе большого числа ядеръ и говоритъ отчасти противъ дѣленія самихъ клѣтокъ.

Но не только морфологически лейкоциты отличаются отъ перикардіальныхъ клѣтокъ, но и физіологически они являются образованіями совершенно не аналогичными. Лейкоцитамъ свойственна главнымъ образомъ фагоцитарная функція, которой абсолютно лишены перикардіальныя клѣтки. Вѣдь не могутъ же части одной и той же высоко дифференцированной клѣтки, обладать различной функціей. Что могло бы заставить ихъ кореннымъ образомъ измѣнить основную функцію? Прежде, когда Бальбіани и Кено допускали захватываніе перикардіальными клѣтками твердыхъ веществъ, еще можно было утверждать нѣкоторое сходство между этими образованіями и лейкоцитами, но теперь послѣ изслѣдованій Ковалевскаго, Метальникова и Кульвеца, ни разу не наблюдавшихъ даже намека на фагоцитозъ въ перикардіальныхъ клѣткахъ, это мнѣніе уже совершенно противорѣчитъ дѣйствительности. Тушь, введенная въ полость тѣла, какъ мы видѣли, часто застреваетъ между перикардіальными клѣтками и на тотальныхъ препаратахъ дѣйствительно кажется, какъ будто тушь лежитъ въ самихъ клѣткахъ. Но разрѣзы съ поразительной ясностью говорятъ въ пользу того, что тушь находится не въ перикардіальныхъ клѣткахъ, а въ скопившихся здѣсь лейкоцитахъ, захватившихъ тушь, застрявшую между перикардіальными клѣтками.

Какъ извѣстно, выдѣлительные органы могутъ выдѣлять вещества, обладающія кислой и щелочной реакціей. У насѣкомыхъ кислотную функцію приняли на себя перикардіальныя клѣтки, а щелочную Мальпигіевы сосуды. Поэтому перикардіальныя клѣтки и выдѣляютъ амміачный карминъ. Онѣ сначала принимаютъ розоватый оттѣнокъ и только затѣмъ уже появляются мелкія крупинки карминовой кислоты, которыя залегаютъ большей частью по периферіи клѣтки, независимо отъ крупныхъ шаровидныхъ желтовато-бурыхъ кон-

крецій, которыя столь характерны для перикардіальныхъ клѣтокъ и занимаютъ ихъ центральную часть.

Включенія перикардіальныхъ клѣтокъ не растворяются въ холодныхъ фиксирующихъ жидкостяхъ, въ кипяткѣ же растворяются, почему на экземплярахъ, фиксированныхъ кипяткомъ, клѣтки и кажутся совершенно пустыми.

Включенія перикардіальныхъ клѣтокъ сильно интересовали изслѣдователей, хотя прямыхъ анализовъ никѣмъ не было произведено. Ковалевскій на основаніи нѣкотораго сходства включеній перикардіальныхъ клѣтокъ Orthoptera и включеній перикардіальной железы Lamellibranchiata, считаетъ ихъ за „acide hypourique"; Кено же на основаніи сходства съ включеніями выдѣлительныхъ органовъ Crustacea Decapoda считаетъ ихъ за карцинуровую кислоту. Но ни тотъ, ни другой не производили микрохимическихъ реакцій. Мнѣ также, несмотря на всѣ мои попытки, не удалось ближе проникнуть въ химическую природу этихъ включеній. Дѣло необычайной трудности изолировать клѣтки отъ соприкасающихся съ ними эноцитами и жировымъ тѣломъ, а безъ этого не будетъ абсолютной увѣренности въ томъ, что дѣйствительно изслѣдуешь перикардіальныя клѣтки, а не смѣсь различныхъ клѣтокъ. Содержимое перикардіальныхъ клѣтокъ (табл. II рис. 17(имѣетъ удивительно однообразный характеръ. Никогда незамѣтно того обремененія продуктами обмѣна, которое бросается въ глаза при изслѣдованіи жировыхъ клѣтокъ и эноцитовъ. Тамъ дѣйствительно пигментныя зернышки постепенно накопляются съ возрастомъ животнаго. Ничего подобнаго не встрѣчается здѣсь, и вотъ почему Кено, вполнѣ основательно, не рѣшается признать въ перикардіальной ткани „rein d'accumulation".

Конечно, необычайно трудно и почти невозможно прослѣдить на живомъ животномъ выдѣленіе перикардіальными клѣтками этихъ еле-еле окрашенныхъ включеній.

Нѣсколько проливаютъ свѣтъ въ этомъ направленіи опыты Метальникова съ кормленіемъ личинокъ комара амміачнымъ карминомъ. Карминъ постепенно отлагался въ перикардіаль-

ныхъ клѣткахъ и представлялась возможность прослѣдить судьбу кармина на прозрачной живой личинкѣ: съ теченіемъ времени нѣкоторыя клѣтки увеличиваются въ размѣрахъ, становятся угловатыми, подвергаются нѣкоторому разрушенію и исчезаютъ совершенно, а продукты распада захватываются отчасти лейкоцитами. Конечно нельзя картину, полученную при такихъ ненормальныхъ условіяхъ переобремененія клѣтокъ карминомъ, вполнѣ считать отраженіемъ нормальнаго процесса, но во всяномъ случаѣ въ ней можно видѣть хотя бы нѣкоторый намекъ на то, какимъ образомъ происходитъ процессъ выдѣленія при обыкновенныхъ условіяхъ: вѣроятно клѣтки или выдѣляютъ часть своихъ конкрецій, подобно хлорагогеннымъ клѣткамъ Oligochaeta и Polychaeta, или же вся клѣтка претерпѣваетъ полную дегенерацію. Вотъ почему мы никогда и не замѣчаемъ большого скопленія этихъ конкрецій. Въ томъ и другомъ случаѣ продукты распада захватываются лейкоцитами и быть можетъ точно также отчасти отлагаются въ гиподермѣ, какъ это мы видѣли у Locusta viridissima. Погибшія перикардіальныя клѣтки замѣняются новыми.

Willem детально прослѣдилъ у дождевого червя „excrétion par boules“ въ хлорагогенныхъ клѣткахъ: „cette excrétion, говоритъ онъ, n'ést pas un phénomène constant, mais à allure périodique“. Продукты выдѣленія опять захватываются фагоцитами.

Кромѣ амміачнаго кармина перикардіальныя клѣтки выдѣляютъ и сахарно-кислое желѣзо, что вполнѣ совпадаетъ съ результатами, полученными А. О. Ковалевскимъ, хотя Кожевниковъ и отрицаетъ выдѣленіе желѣза перикардіальными клѣтками. Повидимому тутъ какое-нибудь недоразумѣніе, потому что можно считать твердо установленнымъ фактомъ, что тѣ органы и клѣтки, которые выдѣляютъ амміачный карминъ, выдѣляютъ и различныя соли желѣза. Я самъ получилъ послѣ обработки желтой солью превосходный осадокъ берлинской лазури въ перикардіальныхъ клѣткахъ личинки Cimbex, которой была введено ferrum saccharatum.

Слѣдовательно и Hymenoptera не являются исключеніемъ этого правила.

Инъекція амміачнаго кармина не только уясняетъ намъ

физіологію перикардіальныхъ клѣтокъ, но также даетъ превосходный методъ для того, чтобы отличить ихъ среди другихъ тканей, не выдѣляющихъ амміачнаго кармина и изучить ихъ распространеніе въ тѣлѣ насѣкомаго. Только этимъ путемъ удалось мнѣ констатировать, что перикардіальныя клѣтки заходятъ далеко въ грудь: у Mantis (табл. II, рис. 1) и Thamnothrizon до самого проторакса, у Gryllus же до мезоторакса. А такъ какъ перикардіальныя клѣтки тѣсно переплетаются съ крыловидными мышцами, которыя обыкновенно хорошо развиты тамъ, гдѣ есть камеры и устьица, то картина, полученная при инъекціи и навела меня на мысль о вѣроятномъ существованіи устьицъ и въ аортѣ Orthoptera.

И дѣйствительно продольные разрѣзы какъ нельзя лучше подтверждаютъ наше предположеніе.

У тѣхъ изъ Orthoptera, которыхъ пока удалось мнѣ изслѣдовать въ этомъ направленіи, сердце продолжается въ тораксѣ не въ видѣ аорты, какъ это описывалось еще со временъ Грабера, но въ видѣ типичной сердечной трубки, снабженной устьицами, камерами, перикардіальными клѣтками и крыловидными мышцами, хотя послѣднія носятъ нѣсколько рудиментарный характеръ и встрѣчаются не въ такомъ большомъ количествѣ. Единственное отличіе торакальнаго отдѣла сердца отъ абдоминальнаго, это отсутствіе перикардіальной перегородки, столь характерной для насѣкомыхъ, въ особенности высшихъ. Только у Thysanura, какъ извѣстно по изслѣдованіямъ Насонова, перикардіальная перегородка развита очень плохо, и такимъ образомъ торакальный отдѣлъ сердца только въ этомъ отношеніи носитъ нѣсколько примитивный характеръ.

У Mantis (Табл. I, рис. 10) первое устьице лежитъ въ концѣ длиннаго проторакса и прикрывается довольно хорошо развитымъ клапаномъ. Въ окружности этого устьица лежитъ сравнительно небольшое количество перикардіальныхъ клѣтокъ и слабо развитыя крыловидныя мышцы. Узкія цѣпочки перикардіальныхъ клѣтокъ поднимаются вверхъ вдоль сердца до самой головы Mantis. Въ мезо-и метатораксѣ въ области устьицъ появляется уже нормальное количество пери-

кардіальныхъ клѣтокъ и прекрасно развитыя крыловидныя мышцы. У Gryllus замѣчается нѣкоторая редукція въ числѣ устьицъ и въ протораксѣ ихъ уже нѣтъ, крыловидныхъ мышцъ также не видно, а перикардіальная ткань представлена отдѣльными клѣтками. Первое устьице расположено здѣсь ниже въ мезотораксѣ (табл. V, рис. 16). Подобно другимъ Orthoptera, у Gryllus, въ тораксѣ отсутствуетъ перикардіальная перегородка, но у него, повидимому, функцію перикардіальной перегородки принимаетъ на себя особый мускульный довольно толстый тяжъ (табл. I, рис. 8), лежащій сверху надъ сердцемъ и тѣсно соприкасающійся съ нимъ. Благодаря его сокращенію производится давленіе сверху внизъ на сердце и кровь, находящуюся въ немъ.

Пока я не успѣлъ еще изслѣдовать сердце другихъ Orthoptera, но, судя по тотальной картинѣ, я убѣжденъ въ существованіи устьицъ въ тораксѣ и у Locustidae, въ особенности у Thamnothrizon, у котораго инъекція амміачнаго кармина обнаруживаетъ небольшіе треугольники перикардіальныхъ клѣтокъ и въ протораксѣ, а тамъ, гдѣ встрѣчаются эти характерные комплексы, навѣрное, можно найти и крыловидныя мышцы и устьица.

Что касается гистологической картины, то она сильно напоминаетъ типичное сердце насѣкомыхъ—встрѣчается та же adventitia, intima и muscularis. Intima, какъ и въ абдоминальномъ отдѣлѣ сердца различныхъ Orthoptera, залегаетъ въ видѣ безструктурной и безъядерной тончайшей перепонки, иногда имѣющей фестончатый характеръ, и, повидимому, представляетъ просто сарколемму. Существованіе въ тораксѣ типичнаго сердца съ устьицами, клапанами и крыловидными мышцами открыто до сихъ поръ только у Periplaneta orientalis Кульвецомъ.

Такимъ образомъ оказывается, что у Blattidae, Mantidae и Gryllidae сохранилась еще крайне примитивная метамерность сердечной трубки, свойственная только многоногимъ личинкамъ, Thysanura и Myriopoda: каждому сегменту тѣла соотвѣтствуетъ пара устьицъ, клапановъ, перикардіальныхъ комплексовъ и крыловидныхъ мышцъ.

Исчезновеніе этой метамерности въ тораксѣ насѣкомыхъ стоитъ, очевидно, въ тѣсной и неразрывной связи съ лучшимъ развитіемъ у нихъ летательныхъ мышцъ.

Изслѣдуя сердце Mantis на поперечныхъ и продольныхъ разрѣзахъ я никогда не могъ замѣтить и въ абдоменѣ перикардіальной перегородки, столь хорошо выраженной напр. у Caloptenus. Иногда отъ сердечной трубки отходятъ мышечные пучки, но они никогда не достигаютъ самой гиподермы и теряются среди жировой ткани.

У фазмидъ Синети точно также отмѣчаетъ отсутствіе перикардіальной перегородки: „les coupes transversales, говоритъ онъ (на стр. 158), confirment plainement cette manière de voir. En general, elles ne laissent reconnaître aucune lame, allant obliquement du plancher cardiaque à l'hypoderme, que l'on puisse identifier avec le septum pericardial des acridiens, c'est qù en effet un pareil septum existe chez les phasmes, ainsi que Vosseler en a déjà fait la remarque. De distance en distance pourtant, on voit apparaître des tractus plus an moins prolongés..., mais d'après leurs caractères, ces bands ne peuvent être, que les muscles aliformes".

У Lepisma также, по Насонову, плохо развитая діафрагма теряется въ жировомъ тѣлѣ и соединяется съ соединительно-тканной обкладкой кишечнаго канала. Такимъ образомъ отсутствіе діафрагмы у Mantidae и Phasmidae — однихъ изъ представителей древнѣйшихъ Orthoptera лишній разъ указываетъ примитивность ихъ пропульсаторнаго аппарата сравнительно съ другими Orthoptera.

Какъ извѣстно А. О. Ковалевскій открылъ въ сердцѣ нѣкоторыхъ Orthoptera (Pachytylus, Caloptenus, Locusta и Thamnothrizon) парныя отверстія, сообщающія непосредственно полость сердца съ полостью тѣла и названныя имъ: „кардіо-цёломическія". Я, между прочимъ, обратилъ вниманіе на эти отверстія у Gryllus и Mantis, о которыхъ Ковалевскій ничего не упоминаетъ. Повидимому и у нихъ также имѣются эти кардіо-цёломическія отверстія въ числѣ нѣсколькихъ паръ въ брюшкѣ. Установить точное число ихъ мнѣ еще не удалось.

Стѣнки этихъ отверстій, хорошо замѣтныхъ на продольныхъ разрѣзахъ, нѣсколько отличаются отъ стѣнокъ сердца: послѣднія какъ-то разбухаютъ, ядра становятся больше, сократимое вещество почти сводится на нѣтъ, соединительнотканныя же образованія adventitiae участвуютъ въ образованіи наружной стѣнки кардіо-цёломическихъ отверстій. Благодаря такому своеобразному метаморфозу мускульныхъ стѣнокъ сердца въ полости кардіо-цёломическихъ отверстій получается губчатая масса (табл. I, рис. 9, 11, 12 a. c. col.), состоящая какъ бы изъ железистыхъ, по выраженію Ковалевскаго, клѣтокъ. Иной разъ полость бываетъ сплошь заполнена этими клѣтками (табл. I, рис. 9).

Картина эта въ общемъ чрезвычайно напоминаетъ начало селезенки Gryllus: тамъ точно также замѣчается метаморфозъ стѣнокъ сердца, появленіе губчатой массы и утрата сократительныхъ элементовъ. И если припомнить, что селезенка встрѣчается въ первыхъ сегментахъ брюшка, въ которыхъ какъ разъ никогда не встрѣчается кардіо-цёломическихъ отверстій, то можно будетъ допустить образованіе селезенки Gryllus изъ кардіо-цёломическихъ отверстій, съ той только небольшой разницей, что въ первомъ случаѣ не произошло расхожденія стѣнокъ дивертикула сердца для образованія отверстія, а наоборотъ ретикулярная основа получила сильное развитіе, заполнила весь дивертикулъ и образовала лимфатическую железу, стоящую въ тѣсной связи и непосредственномъ сообщеніи съ сердцемъ.

У Gryllus кардіо-цёломическія отверстія представлены въ видѣ незначительныхъ коническихъ утолщеній, тогда какъ у Mantis это довольно длинныя трубки, идущія, постепенно съуживаясь, вплоть до продольныхъ трахеальныхъ стволовъ. Такія трубки описаны Ковалевскимъ только у L. viridissima у которой онѣ прободаютъ діафрагму, тогда какъ у Mantis діафрагмы нѣтъ и трубки прямо проникаютъ въ полость тѣла.

Часто черезъ эти кардіо-цёломическія отверстія, черезъ устьица и щели перикардіальной перегородки у Mantis и Gryllus (табл. I, рис. 9 mg.) проникаютъ въ сердце и перикар-

діальную полость Мальпигіевы сосуды—явленіе, уже открытое Ковалевскимъ у Locusta, Caloptenus и Pachytylus. Ковалевскій видитъ въ немъ какъ бы „физіологическое притяженіе“, стремленіе щелочныхъ Мальпигіевыхъ сосудовъ сблизиться съ кислыми перикардіальными клѣтками на подобіе того какъ у другихъ животныхъ обѣ эти выдѣлительныя функціи—кислая и щелочная—соединены въ одномъ органѣ.

Je cherche, пишетъ онъ (стр. 489), à m'éxpliquer cette sorte d'attraction des tubes de Malpighi vers les cellules pericardiales par le fait, que chez la plupart des animaux: Mollusques, Vertebrés, Crustacés, les reins que j'ai appelés autrefois acides et alcalines, ou qu'on peut caractériser transitoirement par leur propriété d'éliminer le carmin et l'indigo-carmin, sont toujours reunis dans un seul organ (tubes urinaires et corps de Malpighi chez les Vertebrés, canaux urinaires et saccules périferiques chez les Crustacés decapodes, glandes péricardiales et organes de Bojanus chez les acephales lamellibranches), tandis que chez les insectes deux parties physiologiques des reins sont divisées par un diaphragme imperforé. Il en resulte une certaine attraction physiologique des organes, qui conduit à la pénétration des tubes des Malpighi dans la région occupée par la partie acide du rein d'élimination c'est à dire dans la région des cellules pericardiales“.

Мнѣ кажется, что красивое обобщеніе Ковалевскаго не совсѣмъ отвѣчаетъ дѣйствительности и фактъ прониканія Мальпигіевыхъ сосудовъ въ сердце и перикардіальную полостя вовсе не имѣетъ такого морфологическаго и физіологическаго значенія, а объясняется чисто механическими причинами.

Прежде всего не у каждаго Mantis и Gryllus можно встрѣтить Мальпигіевы сосуды въ сердцѣ, а слѣдовательно это не представляетъ общаго правила. Затѣмъ Мальпигіевы сосуды, какъ это извѣстно всѣмъ вскрывавшимъ насѣкомыхъ, обладаютъ довольно энергичнымъ червеобразнымъ движеніемъ, которое совершается по нѣкоторой спирали и носитъ отчасти

характеръ буравящаго движенія. Наконецъ, у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ уже открыты въ Мальпигіевыхъ сосудахъ особыя крайне нѣжныя спиральныя мышцы (de-Sinety у Phasmidae, Léger et Dubosq у Gryllus), и поэтому нѣтъ ничего удивительнаго, что Мальпигіевы сосуды могутъ забраться въ различныя полости, тѣмъ болѣе проникнуть черезъ отверстія существующія въ перикардіальной перегородкѣ. Хотя Ковалевскій и говоритъ, что у насѣкомыхъ „diaphragme imperforée", но это не совсѣмъ правильно. У насѣкомыхъ діафрагма не представляетъ сплошной перепонки, а продыравлена круглыми и овальными отверстіями, черезъ которыя и происходитъ легко сообщеніе полости околокишечной съ перикардіальной.

И затѣмъ какое физіологическое преимущество достигалось бы однимъ только близкимъ сосѣдствомъ Мальпигіевыхъ сосудовъ и перикардіальныхъ клѣтокъ—образованій совершенно различнаго происхожденія. Мальпигіевы сосуды дивертикулы задней кишки — эктодермическаго происхожденія, а перикардіальныя клѣтки—дериваты соматическаго листка мезодермы. И нельзя говорить, не рискуя точностью, что у Mollusca, Vertebrata и Crustacea кислотныя и щелочныя функціи соединены воедино. У нихъ сами выдѣлительные органы одного и того же мезодермальнаго происхожденія, и только различные ихъ отдѣлы дифференцируются въ различныхъ направленіяхъ. Исключительно поэтому въ одномъ и томъ же органѣ у нихъ выдѣляются и щелочные и кислые продукты обмѣна веществъ.

Жировое тѣло.

Жировое тѣло Orthoptera состоитъ изъ комплексовъ довольно крупныхъ клѣтокъ, снабженныхъ однимъ крупнымъ ядромъ. Въ крайне рѣдкихъ встрѣчаются и двуядерныя жировыя клѣтки, но дѣленія ихъ мнѣ никогда не приходилось наблюдать, хотя Синети и описываетъ каріокинезъ въ жировыхъ клѣткахъ Phasmidae. Границы отдѣльныхъ клѣтокъ

часто бываютъ превосходно выражены и только иногда исчезаютъ и тогда получается родъ синцитія. Жировое тѣло является съ одной стороны складочнымъ мѣстомъ различныхъ питательныхъ веществъ, главнымъ образомъ жирового происхожденія, съ другой стороны оно является типичнымъ „rein d'accumulation". Поэтому у совершенно молодыхъ экземпляровъ оно представляетъ тонко-зернистую массу, въ которой постепенно появляются вакуоли, содержащія жировыя скопленія. Но съ теченіемъ времени вакуолизація исчезаетъ и въ клѣткахъ начинаютъ преобладать мочекислыя отложенія въ видѣ буроватыхъ, желтоватыхъ и зеленоватыхъ зернышекъ и конкрецій различной величины. У одного зрѣлаго Mantis (табл. II, рис. 18) все жировое тѣло было сплошь переполнено мочекислыми отложеніями, которыя маскировали даже ядро. Интересно, что скопленія того же самаго пигмента находились и въ гиподермальныхъ клѣткахъ, правда, не въ такомъ большомъ количествѣ.

Конечно, процессъ замѣны питательной функціи въ жировомъ тѣлѣ выдѣлительной не идетъ такъ правильно: часто на одномъ и томъ же кускѣ можно замѣтить и клѣтки, обремененныя мочекислыми отложеніями и клѣтки съ жировыми включеніями. Однѣ и тѣ же клѣтки типичнаго жироваго тѣла, очевидно, могутъ служить въ различныя стадіи своей функціональной дѣятельности и складомъ питательныхъ веществъ и выдѣлительнымъ органомъ, но несомнѣнно, что всѣ онѣ заканчиваютъ жизнь выдѣлительной функціей.

По всей вѣроятности эта картина и ввела Кено въ заблужденіе, такъ какъ онъ отличаетъ въ жировомъ тѣлѣ cellules uriques и cellules adipeuses, считая ихъ за образованія совершенно различныя. Въ дѣйствительности различіе между ними очень незначительно: „cellules uriques" (табл. I, рис. 13, c. u.) имѣютъ ядра нѣсколько меньшихъ размѣровъ и нагружены мочекислыми отложеніями.

Нельзя не согласиться съ Кожевниковымъ и Willem, что всѣ клѣтки жирового тѣла обладаютъ выдѣлительной функціей въ различные періоды жизни.

Цѣлый рядъ изслѣдованій (Fabre, Leydig, Patten, Blochmann и Холодковскій) доказали присутствіе мочекислыхъ солей въ жировомъ тѣлѣ Orthoptera, и такимъ образомъ точнымъ химическимъ анализомъ установлена его выдѣлительная функція. Къ сожалѣнію, доказать тоже самое методомъ инъекцій никому до сихъ поръ не удалось. Ковалевскій и Метальниковъ единодушно указываютъ на странные результаты, полученные инъекціей самыхъ различныхъ веществъ: *типичное жировое тѣло* всегда отказывалось выдѣлять эти вещества.

И если бы у насъ не было подъ руками химическаго анализа и наблюденій надъ нормальными животными, надъ постепеннымъ накопленіемъ въ ихъ жировомъ тѣлѣ мочекислыхъ отложеній, пожалуй, на основаніи одной только инъекціи нельзя было бы приписывать жировому тѣлу какую-нибудь роль въ выдѣленіи. Поэтому методъ инъекцій не можетъ служить надежнымъ критеріумомъ во вопросѣ о выдѣлительной функціи *типичнаго жирового тѣла.*

Кожевниковъ на основаніи своихъ остроумныхъ опытовъ съ кормленіемъ пчелы полуторахлористымъ желѣзомъ приходитъ къ выводу, что жировое тѣло пчелы выдѣляетъ соли желѣза. Это совершенно противорѣчитъ наблюденію Ковалевскаго, который на основаніи инъекцій различныхъ насѣкомыхъ утверждаетъ, что соли желѣза всегда выдѣляются перикардіальными клѣтками, а типичное жировое тѣло остается совершенно не чувствительнымъ. Я самъ производилъ множество инъекцій сахарно-кислаго желѣза у Gryllus, и всегда перикардіальныя клѣтки выдѣляли соли желѣза, типичное же жировое тѣло не участвовало въ его выдѣленіи.

Такимъ образомъ наблюденія Кожевникова стоятъ совершенно особнякомъ: выдѣленіе у пчелы страннымъ образомъ происходитъ иначе, чѣмъ у другихъ насѣкомыхъ. Правда у него былъ болѣе совершенный методъ изслѣдованія, болѣе близкій къ нормальнымъ условіямъ, ему представлялась счастливая возможность кормить пчелъ солями желѣза. Но все-таки обобщать его интересные результаты еще очень рано. Я все время говорилъ о типичномъ жировомъ тѣлѣ. Но среди

него у Gryllus тамъ и сямъ разбросаны особенныя клѣточки (табл. II, рис. 20, с. а.), съ хорошо выраженной оболочкой и съ зернистымъ содержимымъ. Онѣ большей частью двуядерныя и вообще ихъ habitus настолько характеренъ, что не представляетъ никакой трудности отличить ихъ отъ типичныхъ жировыхъ клѣтокъ. Онѣ встрѣчаются въ абдоменѣ и тораксѣ и даже прекрасно развиты въ головѣ. Онѣ или вклинены среди жировыхъ клѣтокъ, или сидятъ на ихъ поверхности, или наконецъ лежатъ совершенно свободно около гиподермы. Большей частью разбросаны онѣ по одиночкѣ, а иногда собраны въ небольшія группы, причемъ соединяются другъ съ другомъ посредствомъ отростковъ, образуя цѣпочки (табл. II, рис. 20).

Инъекція амміачнаго кармина обнаруживаетъ, что эти особыя клѣточки обладаютъ выдѣлительной функціей кислотнаго характера. Карминовая кислота на фиксированныхъ экземплярахъ собирается въ видѣ крупинокъ и зернышекъ. Эти клѣтки выдѣляютъ и сахарнокислое желѣзо.

Однимъ словомъ, морфологически и физіологически эти кислыя клѣтки, расположенныя среди жирового тѣла Gryllus, удивительно напоминаютъ перикардіальныя клѣтки. Сходство до того рѣшительное, что я одно время и считалъ ихъ просто перикардіальными клѣтками, смѣщенными благодаря или плохой консервировкѣ, или препаровкѣ и бритвѣ. Но, когда я изучилъ серіи разрѣзовъ животныхъ, фиксированныхъ различными жидкостями, то я окончательно убѣдился, что эти образованія вполнѣ нормальныя и топографія ихъ нисколько не измѣнена—дѣйствительно онѣ встрѣчаются повсюду. Клѣтки эти отличаются многоугольной и вообще разнообразной формой, тогда какъ перикардіальныя клѣтки сильно вытянуты въ длину, что, конечно, зависитъ отъ чисто-механическихъ причинъ — сокращенія крыловидныхъ мышцъ, на которыхъ онѣ расположены, въ одномъ опредѣленномъ направленіи, перпендикулярномъ сердечной трубкѣ.

Теперь возникаетъ вопросъ, что это за клѣтки и какова ихъ истинная природа и роль въ организмѣ. Отвѣтить вполнѣ категорически на этотъ вопросъ довольно затруднительно.

Во-первыхъ изъ всѣхъ изслѣдованныхъ мною Orthoptera, мнѣ удалось открыть ихъ только у Gryllus.

Повидимому нѣчто аналогичное открылъ С. И. Метальниковъ у личинки Aeschna. Его описаніе сильно напоминаетъ данное мной: „онѣ лишены жира... плазма имѣетъ зернистое строеніе... клѣтки имѣютъ ясно выраженную оболочку и по одному ядру. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ я замѣтилъ по два ядра. Ядра ихъ меньше ядеръ рядомъ лежащихъ клѣтокъ". И Метальниковъ склоняется къ тому мнѣнію, что эти клѣтки соотвѣтствуютъ перикардіальнымъ клѣткамъ и „guirlandenförmigen Zellen" мухъ. Павлова также описываетъ своеобразныя двуядерныя зернистыя клѣтки, прилегающія къ стѣнкѣ синуса головы Locustidae и также видитъ въ нихъ перикардіальныя клѣтки (стр. 40—41) „въ виду существованія одинаковыхъ условій обмѣна въ непосредственномъ сосѣдствѣ стѣнокъ кровеноснаго сосуда и перикардіальной полости".

Собственно говоря, если строго придерживаться терминологіи, то, конечно, эти кислыя клѣтки Gryllus, какъ неимѣющія, повидимому никакого отношенія къ сердцу и полости, окружающей его—мы не можемъ считать перикардіальными.

Но быть можетъ удастся доказать эмбріологически, что онѣ происходятъ изъ одного общаго зачатка соматическаго листка. Вѣроятно еще на очень раннихъ стадіяхъ онѣ отдѣлились отъ общей зачаточной группы и мигрировали къ жировому тѣлу, между клѣтками котораго и расположились. Въ этой миграціи нѣтъ ничего удивительнаго. Какъ сейчасъ мы увидимъ эноциты точно также мигрируютъ, но только изъ эктодермы и помѣщаются среди комплексовъ жировыхъ клѣтокъ

Итакъ, съ извѣстными оговорками, въ этихъ кислыхъ клѣткахъ, встрѣчающихся въ жировомъ тѣлѣ Gryllus, мы рѣшаемся признать дериваты перикардіальной ткани.

Эноциты.

Послѣ изслѣдованій Уилера, Грабера, Геймонса и Кожевникова окончательно доказавшихъ эктодермическую природу

эноцитовъ, уже нельзя ихъ считать составной частью жирового тѣла, съ которымъ, кромѣ близкаго сосѣдства, они не имѣютъ рѣшительно ничего общаго.

Эноциты у Orthoptera представляются очень крупными клѣтками, разбросанными крайне прихотливо по одиночкѣ или по большей части небольшими группами въ самыхъ разнообразныхъ частяхъ тѣла, начиная съ проторакса и кончая послѣдними сегментами брюшка. Въ головѣ они никогда не встрѣчаются. Преимущественно они располагаются въ нижней вентральной части животнаго и въ огромномъ количествѣ окружаютъ нервную цѣпочку на всемъ ея протяженіи. Рѣже встрѣчаются въ латеральныхъ комплексахъ жирового тѣла, въ перикардіальной полости попадаются они въ достаточномъ количествѣ, а иногда залегаютъ совершенно свободно, независимо отъ жирового тѣла. Эноциты часто сидятъ около базальной перепонки, а у Gryllus (табл. I рис. 14), Locusta (рис. 16—20), и Mantis (рис. 21—22) залегаютъ даже въ самой гиподермѣ.

У Mantis всѣ эноциты располагаются въ гиподермѣ (табл. I рис. 21—22), такъ что гиподерма состоитъ какъ бы изъ двухъ слоевъ: верхній слой (рис. 22 hy) составляютъ типичныя гиподермальныя клѣтки, нижній слой состоитъ изъ крупныхъ эноцитовъ, причемъ гиподермальныя клѣтки даютъ всетаки тончайшіе отростки, которые, вклиниваясь между эноцитами и прикрѣпляясь къ базальной перепонкѣ, раздѣляютъ такимъ образомъ отчасти ихъ. Благодаря этому получается крайне своеобразная картина: кажется, будто эноциты помѣщаются какъ бы въ нишахъ, сдѣланныхъ въ гиподермѣ (рис. 22, oe). Базальная перепонка всегда отдѣляетъ эноциты отъ полости тѣла. У Mantis въ полости тѣла эноцитовъ никогда не встрѣчается. То же самое описываетъ и Синети у фазмидъ. У Locustidae дѣло обстоитъ нѣсколько иначе. Эноциты здѣсь не представляютъ сплошного слоя въ гиподермѣ, но они разбросаныв ней безъ всякой закономѣрности. Иногда одинъ эноцитъ въ видѣ большой клѣтки располагается во всю толщу гиподермы (табл. II, рис. 16, oe), такъ что надъ нимъ и подъ нимъ гиподермальныхъ клѣтокъ не встрѣчается, а онѣ располагаются справа и слѣва отъ него.

Въ другихъ районахъ идетъ отдѣленіе эноцитовъ отъ гиподермальныхъ клѣтокъ (табл. II рис. 17 и 18, ое) и эноциты располагаются подъ ними рядомъ съ базальной перепонкой. Наконецъ попадаются картины, прямо говорящія въ пользу того, что эноциты мигрируютъ черезъ гиподерму въ полость тѣла. На рис. 19 (табл. II) представленъ именно тотъ моментъ, когда эноцитъ большей своей частью лежитъ уже въ полости тѣла, образовавъ какъ бы громадную псевдоподію по направленію къ ней. Никакой границы отдѣляющей гиподерму отъ эноцитовъ не замѣтно: дифференцировавшись на счетъ гиподермы эноциты постепенно отдѣляются отъ нея. Только въ этомъ духѣ, мнѣ кажется, можно толковать процессъ, изображенный на рис. 19. Затѣмъ у насъ имѣются дальнѣйшія стадіи (рис. 20 табл. II), когда эноцитъ уже болѣе или менѣе отдѣлился отъ гиподермы, граница между ними обозначилась, но онъ все еще лежитъ въ углубленіи гиподермы, хотя къ полость тѣла и посылаетъ довольно большой отрогъ. Ни малѣйшихъ признаковъ дѣленія клѣтокъ я никогда здѣсь не наблюдалъ и весь этотъ процессъ носитъ характеръ мигрированія, выскальзыванія и выклиниванія изъ гиподермы дифференцировавшихся на ея счетъ эноцитовъ. Вѣроятно такимъ образомъ пополняется запасъ эноцитовъ. Многіе изъ нихъ, постепенно обременяясь продуктами распада, становятся неспособными исполнять свою основную функцію выдѣленія. Интересно, что всѣ эмбріологи, наблюдавшіе образованіе эноцитовъ у зародыша, описываютъ почти также этотъ процессъ, какъ я у взрослаго Locusta. Тихомировъ относительно образованія у зародыша Bombyx mori железистаго тѣла, идентичнаго съ эноцитами, пишетъ на стр. 54: „клѣтки не отшнуровываются, а такъ сказать выклиниваются и выскальзываютъ въ полость тѣла. Иногда образованіе железистаго тѣла идетъ такъ энергично, что въ мѣстѣ его отдѣленія matrix представляется въ видѣ тоненькаго листка, въ которомъ едва можно отличить составляющія его плоскія клѣтки“.

Граберъ, изслѣдовавшій Stenobothrus, говоритъ (на 215 стр.) dass die ectodermatische Grenzschichte an der Ursprungstätte dieser Zellen mitunter auffalend dünn ist und eine die abge-

lösten Zellen umgebende nischenartige Höhlung bildet ... и далѣе (на ср. 218). ... später bilden die betreffenden Zellen, die nun alle fast dieselbe Grösse und Form erlangt haben, einen knollenartigen Körper, der vom Ectoderm scharf abgegrenztist, aber zum Theil immer noch in einer nischenartigen Aushöhlung des letzteren liegt, wobei die äussere Wand dieser Nische viel dünner, als das umgebende Ectoderm ist".

Кожевниковъ въ стадіи куколки пчелы, а Васманнъ у личинки Lomechusa strumosa описываетъ также нѣсколько сходно образованіе имагинальныхъ, по ихъ мнѣнію, эноцитовъ.

Суммируя все сказанное нами о топографіи эноцитовъ, мы приходимъ къ заключенію, что у взрослыхъ Orthoptera расположеніе эноцитовъ отличается полнѣйшимъ отсутствіемъ какой-либо сегментальности.

А между тѣмъ у зародышей Orthoptera и личинокъ высшихъ насѣкомыхъ эноциты именно поражаютъ своей метамерностью настолько, что нѣкоторые (Лоунъ) пытались видѣть въ нихъ рудименты нефридіевъ Annelides и Peripatus.

Геймонсъ, изслѣдовавшій между прочимъ образованіе эноцитовъ пишетъ (стр. 52): haben wir in den Oenocyten bestimmte Ectodermzellen zu erblicken, die in segmentaler Anordnung unmittelbar hinter den Tracheeneinstülpungen zur Anlage kommen. Es gelangen dieselben durch einfache Einwanderung oder vermittelst Fächerförmiger Einstülpungen, (metastigmatische Einstülpungen Graber's) in das Körperinnere und damit in den bereits vorher angelegten Fettkörper hinein. Dort bilden sich noch längere Zeit hindurch deutlich abgesetzte, metamer sich wiederholende Zellengruppen".

У взрослыхъ Orthoptera эноциты не имѣютъ ровно никакого отношенія ни къ стигмамъ, ни къ трахеямъ—они расположены совершенно независимо отъ нихъ — у личинокъ же высшихъ насѣкомыхъ они находятся въ тѣсной связи и поэтому Пекарскій называетъ эноциты — перитрахеальными клѣтками, Версонъ и Биссонъ — гипостигмальными, Тихомировъ—дыхальцевыми.

Эноциты своими размѣрами превосходятъ многія клѣтки насѣкомыхъ. Они обладаютъ громаднымъ, большей частью, круглымъ ядромъ, въ которомъ отчетливо видна хроматинная сѣть (табл. I рис. 15, 16—22), а иногда просто хроматиновыя зернышки. Вокругъ ядра часто бываетъ замѣтно небольшое свѣтлое пространство, какъ бы вакуоль, въ которую и включено ядро. Увеличенія числа ядеръ мнѣ не приходилось наблюдать, только однажды у линяющаго Gryllus въ ядрѣ я нашелъ картину сильно напоминающую прямое дѣленіе. Плазма эноцитовъ отличается большей частью своей гомогенностью — хотя иной разъ она имѣетъ тонко-или крупно-зернистое строеніе. Иногда зернышки эти принимаютъ вытяную форму и имѣютъ видъ палочекъ, особенно часто встрѣчающихся у Blattidae, рѣже у Gryllidae. Плазма эноцитовъ и находящіяся въ ней палочки и зернышки обладаютъ удивительнымъ сродствомъ къ ядернымъ краскамъ, въ особенности къ борному кармину, въ меньшей степени къ гематоксилину и гемалауну, что и привело нѣкоторыхъ авторовъ (Блохманнъ и Холодковскій) къ странному мнѣнію, что это симбіотическія бактеріи. Основываясь главнымъ образомъ на томъ, что эти палочки и зернышки на подобіе хроматиновыхъ элементовъ красятся борнымъ карминомъ, эти изслѣдователи признали ихъ за бактеріи, хотя всѣ попытки Блохманна и Форбса получить искусственныя культуры не привели ни къ чему. Этого можно было ожидать a priori, такъ какъ несомнѣнно это какіе то продукты распада, которые еще Карнуа считалъ за мочекислыя соли.

Перепробовавъ самыя разнообразныя окраски, я пришелъ къ тому заключенію, что эти палочки ничего общаго съ хроматиномъ и бактеріями не имѣютъ — онѣ одинаково хорошо красятся и ядерными и нѣкоторыми плазматическими красками, напр. онѣ окрашиваются въ превосходный золотисто-желтый цвѣтъ отъ пикриновой кислоты, чего никоимъ образомъ не должно было быть, если эти палочки дѣйствительно настоящія бактеріи.

И затѣмъ, хотя борный карминъ и окрашиваетъ ихъ довольно интенсивно, но никоимъ образомъ эту окраску нельзя

сравнить съ окраской ядра, находящагося въ той же клѣткѣ. Ядро всегда красится гораздо сильнѣй, чѣмъ „bacterienartige Stäbchen“. И наконецъ, что это за оригинальныя бактеріи, которыя всегда поражаютъ особыя группы клѣтокъ, лежащихъ въ центрѣ жировыхъ клѣтокъ, никогда не трогая послѣднихъ, хотя онѣ и лежатъ на пути отъ периферіи къ центру. „Sie sind, говоритъ Блохманнъ, in die central liegenden Zellen eingelagert und zwar meist in solcher Menge, dass sie die einzelnen Zellen vollständig ausfüllen so dass von dem Zelleib nur noch der gewöhnlich in der Mitte gelegene Kern und die häuftg recht deutliche Zellmembran zu erkennen ist. Die von diesen Stäbchen ausgeffüllten Zellen enthalten nie Fetttropfen oder Harnsäureconcremente wie die übrigen Zellen des Fettkörpers“.

Образованія нѣсколько схожія описалъ Карнуа въ „cellules intercalées“ у Morinus lugubris, признавая въ нихъ „cristaux aciculaires d'urates“. А вѣдь „cellules intercalées“ тѣже эноциты, только у Hymenoptera. И если сравнить рисунокъ 283 работы Карнуа съ рис. 4 работы Блохмана—можно убѣдиться, что рѣчь идетъ объ однихъ и тѣхъ же включеніяхъ эноцитовъ которыя Блохманъ принялъ за бактеріи. Подобныя образованія нашелъ Серфонтэнъ, а затѣмъ и Кено у дождевого червя въ особыхъ клѣткахъ, названныхъ имъ „cellules bacteriodes“. Но Willem подробно изслѣдовавшій эти клѣтки, тоже приходитъ къ заключенію, что это вовсе не бактеріи, а кристаллы мочевой кислоты, которые обладаютъ сродствомъ къ различнымъ красящимъ веществамъ. И мнѣ кажется, что включенія эноцитовъ въ видѣ палочекъ у Blattidae, зернышекъ у Gryllidae (табл. II рис. 19)—кристаллы мочевой кислоты. Еще современъ Грабера извѣстна необычайная устойчивость этихъ включеній: они не растворяются ни въ разбавленныхъ холодныхъ и кипящихъ соляной и уксусной кислотахъ, ни въ кипящихъ разведенныхъ щелочахъ, не говоря уже о водѣ, алкоголѣ хлороформѣ и эфирѣ. Словомъ подобная стойкость дѣлаетъ вѣроятной ихъ мочекислую природу.

Въ плотной плазмѣ эноцитовъ изрѣдка попадаются вакуоли (табл. I рис. 15 ое), содержимое которыхъ ближе опредѣлить

еще неудалось. На эти вакуоли уже обратили вниманіе многіе авторы (Wielowejsky, Graber, Wheeler и de-Sinety).

Граберъ на этомъ основаніи высказывалъ даже мнѣніе, что жировое тѣло образуется постепенной вакуолизаціей эноцитовъ. Противъ него единодушно возстали Уилеръ, Геймонсъ и Кожевниковъ. Въ самомъ дѣлѣ было бы крайне странно, если бы эноциты (дериваты эктодермы) могли превратиться въ жировое тѣло мезодермальнаго происхожденія.

Уилеръ, принимая эноциты за железистыя клѣтки, говоритъ: one is remeinded of certain glands cells, which store up vacuoles of a specific substance in their cytoplasm, preparatory to secretion".

Но признавать эноциты за железистыя клѣтки нельзя уже потому, что въ железистыхъ клѣткахъ никогда не скопляются продукты распада, въ видѣ различныхъ пигментныхъ зернышекъ, между тѣмъ, какъ плазма эноцитовъ съ теченіемъ времени начинаетъ переполняться различными буроватыми, желтоватыми и зеленоватыми зернышками, которыя въ старыхъ экземплярахъ до того обременяютъ клѣтку, что ядро становится еле замѣтнымъ. И подобно тому, какъ мы признавали жировое тѣло за выдѣлительный органъ только благодаря скопленію множества различныхъ конкрецій и пигментныхъ зернышекъ, которыя ничѣмъ не отличаются отъ включеній эноцитовъ, мы съ полнымъ правомъ можемъ на томъ же основаніи приписать и эноцитамъ выдѣлительную функцію.

Правда, несмотря на всѣ инъекціи амміачнаго кармина и сахарно-кислаго желѣза, мнѣ не удалось экспериментальнымъ путемъ доказать способность эноцитовъ къ выдѣленію. Но вѣдь и типичное жировое тѣло никогда не выдѣляетъ этихъ жидкостей но мы не рѣшаемся только поэтому отказывать жировому тѣлу въ выдѣлительной функціи. Инъекція туши съ несомнѣнной ясностью доказала совершенную неспособность эноцитовъ къ фагоцитозу и мнѣніе Кожевникова, который приписываетъ эту способность эноцитамъ пчелы является не основательнымъ тѣмъ болѣе что онъ никогда не производилъ инъекціи туши, и судитъ только на основаніи включеній въ эноцитахъ остатковъ, по его мнѣнію, жировыхъ клѣтокъ.

На основаніи изученія измѣнчивыхъ контуровъ эноцитовъ, въ особенности хорошо видныхъ на рис. 15 (табл. I), я считаю несомнѣннымъ, что эноциты Orthoptera мѣняютъ свою форму и даже обладаютъ нѣкоторой способностью къ движенію. Но этого еще черезъ чуръ мало для того чтобы приписывать эноцитамъ фагоцитарную функцію. Захватыванія же эноцитами какихъ-нибудь постороннихъ веществъ я никогда не наблюдалъ. И наконецъ у всѣхъ взрослыхъ животныхъ этой функціей надѣлены только производные мезодермы, только лейкоциты и поэтому уже теоретически не возможно ее приписывать эноцитамъ—дериватамъ эктодермы.

Морфологія и топографія эноцитовъ давно сильно занимали изслѣдователей. Строгая ихъ метамерность у зародышей и личинокъ увлекала нѣкоторыхъ изслѣдователей до того, что въ нихъ пытались видѣть рудименты нефридіевъ червей и Peripatus. Открытіе эктодермальнаго происхожденія эноцитовъ, казалось бы, дѣлаетъ совершенно невозможнымъ подобную гомологію. Но это не совсѣмъ такъ.

Вѣдь въ каждомъ сегментальномъ органѣ мы должны строго отличать мезодермальную часть, обладающую активнымъ выдѣленіемъ продуктовъ обмѣна, и эктодермальную часть — образующую протоки для пассивнаго удаленія экскретовъ. Мы видѣли, что эноциты образуются въ брюшкѣ около стигмъ инвагинаціей и отчасти деламинаціей, результатомъ чего являются „säckchenförmige Einstülpungen“ эктодермы. Этотъ процессъ отчасти напоминаетъ образованіе наружной части выводного протока нефридіевъ у Peripatus.

Мнѣ кажется, что можно, съ нѣкоторымъ основаніемъ, видѣть въ эноцитахъ, обладающихъ крайне слабой выдѣлительной функціей, гомологовъ выводныхъ протоковъ нефридіевъ, по крайней мѣрѣ, ихъ наружной части. Правда, до сихъ поръ еще не доказано образованіе зачатковъ эноцитовъ въ тораксѣ, но это нисколько не говоритъ противъ нашего допущенія—мы видѣли какой редукціи, благодаря сильному развитію летательныхъ мышцъ, подвергается даже сердце и перикардіальная ткань торакса. Поэтому нѣтъ ничего удивительнаго, что благодаря доминирующему положенію этихъ

же самыхъ мышцъ не развились эноциты около стѣнокъ торакса.

Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ выразить свою глубокую благодарность профессору В. Т. Шевякову за интересную тему и прив.-доц. М. Н. Римскому-Корсакову за нѣкоторыя цѣнныя указанія.

С.-Петербургъ,
Январь, 1904 г.

Уже послѣ того, какъ работа моя была закончена, появилось нѣсколько изслѣдованій К. Н. Давыдова [1]) о развитіи и морфологіи фагоцитарныхъ органовъ Orthoptera.

Въ одномъ изъ нихъ авторъ описываетъ развитіе фагоцитарныхъ органовъ у Gryllus occipitalis въ видѣ мѣстныхъ набуханій перикардіальной септы, постепенно сближающихся съ боковыми стѣнками сердца. Довольно трудно допустить возможность образованія фагоцитарнаго органа состоящаго изъ лейкоцитовъ на счетъ перикардіальной перегородки. Уже у взрослаго зародыша въ яйцѣ, согласно изслѣдованію Геймонса, это образованіе совершенно дифференцировано въ видѣ мускульной пластинки, и допускать образованіе селезенки изъ него значитъ допускать происхожденіе лейкоцитовъ насчетъ мускульной ткани. Но авторъ не останавливается на этомъ и считаетъ, что съ другой стороны фагоцитарные органы — морфологически видоизмѣненные участки жирового тѣла. Такимъ образомъ оказывается, что одинъ и тотъ органъ является видоизмѣненіемъ и перикардіальной перегородки и жирового тѣла—образованій неимѣющихъ ничего общаго между собой.

Давыдовъ описываетъ, что набуханія перикардіальной септы затѣмъ соединяются съ сердцемъ и мѣсто этого соединенія соотвѣтствуетъ сердечнымъ устьицамъ. Здѣсь авторъ несом-

---

[1]) Zool. Anzeiger 1904. B. 27 и Труды СПБ. Общ. Естествоисп. Т. XXXV, вып. 1. Прот. Засѣд. 1904 г. № 4.

нѣнно ошибается, такъ какъ на самомъ дѣлѣ устьица не имѣютъ ровно никакого отношенія къ селезенкѣ, какъ это прекрасно видно на моемъ рис. 5 (табл. II).

У одного изъ тропическихъ сверчковъ Gymnogryllus авторъ открылъ кромѣ 3 паръ обыкновенныхъ селезенокъ, еще особыя добавочныя фагоцитарныя железки. Подобныя же „железки" наблюдалъ и я у нашего домашняго сверчка, но только въ совершенно особыхъ условіяхъ (когда животному вводилась большая доза туши). Разрѣзы меня убѣдили, что здѣсь не можетъ быть и рѣчи о железѣ, хотя бы отчасти похожей на селезенку. Они не соединены съ сердцемъ, не имѣютъ стромы, а представляютъ просто скопленіе лейкоцитовъ, захватившихъ тушь, застрявшую среди перикардіальныхъ клѣтокъ. Давыдовъ также признается, что это простыя скопленія лейкоцитовъ, не соединенныхъ, за исключеніемъ первой пары съ сердцемъ, но все же считаетъ ихъ за железки.

Видя удивительное сходство въ расположеніи и въ строеніи этихъ „железокъ" Gryllus и Gymnogryllus, я позволю себѣ высказать предположеніе, не являются ли добавочныя фагоцитарныя железки Gymnogryllus—чисто временными скопленіями лейкоцитовъ, застрявшихъ среди перикардіальныхъ клѣтокъ, которыя, быть можетъ и представляютъ ту „tissue spongieuse", въ которую заключены по словамъ Давыдова, элементы этихъ железокъ.

Въ заключеніе авторъ строитъ цѣлую схему постепеннаго усложненія фагоцитарныхъ органовъ у Orthoptera. Исходнымъ, наиболѣе примитивнымъ типомъ онъ считаетъ фагоцитарные железки Mantidae. Но какъ мы видѣли у Mantidae, никакихъ постоянныхъ фагоцитарныхъ органовъ не имѣется, а кажущаяся ихъ метамерность обусловливается чисто вторичными причинами. Итакъ исходная точка автора является не обоснованной, болѣе того—ошибочной. Поэтому и дальнѣйшія гомологіи и сопоставленія съ не существующимъ исходнымъ типомъ (Mantidae) являются также ошибочными. Изъ невѣрной посылки нельзя сдѣлать вѣрнаго заключенія.

Литература.

Blochmann. Ueber das regelmässige Vorkommen von bacterienähnlichen Gebilden in den Geweben und Eiern versch. Insct. Zeit. f. Biologie. 24. 1887—1888.

Bruyne. (c. de). Contribution à l'étude de la phagocytose. Arch. de Biol., XIV. 1895.

Carnoy. La cytodiérèse chez les Arthropodes. La Cellule. Tome I. fasc. II.

Cuenot. Etudes sur le sang et les glandes lymphatiqnes des invertébrés. Arch. Zool. Exp. Série II IX. 1891.

Cuenot. Etudes physiologiques sur les orthoptères. Arch. de Biol. XIV. 1895.

Cuenot. Les globules sanguins et les organes lymphoides des Invert. Arch. d'Anat. microsc. T. I fasc. II. 1897.

Graber. Ueber den propulsatorischen Apparat der Insecten. Arch. f. mikr. Anat. IX Bd. 1873.

Graber. Ueber die embryonale Anlage des Blut und Fettgewebes der Insecten. Biol. Centr. 1891.

Heymons. Die Embryonalentwickelung von Dermapteren und Orthopteren. Iena. 1895.

Кожевниковъ. Матерьялы по естественной исторіи пчелы. Изв. Имп. Общ. Люб. Естеств. Антр. Этногр. Т. XCIX Труд. Зоол. Отд. Т. XIV. 1900.

Kowalewsky. Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biol. Centr. IX. Bd. 1889.

Kowalewsky. Sur les organes excréteurs chez les Arthropodes terrestres. Congrès Internat. de Zool. Deuzième Séssion à Moscou. Première Partie. Moscou. 1892.

Kowalewsky. Etudes expérimentales sur les glandes lymphatiques des Invertébrés. Mélanges Biol. T. XIII. 1894.

Kowalewsky. Etudes sur le coeur de quelques Orthoptères. Arch. Zool. Exp. 1894.

Linden (von). Die gelben und roten Farbstoffe der Vanessen. Biol. Centr. 1903.

Кульвецъ. Къ строенію грудного отдѣла кровеносной и лимфатической системы у Periplaneta orientalis. Раб. изъ Зоол. Кабинета Имп. Варш. Унив. 1898. Вып. 2-ой.

Метальниковъ. О выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. Изв. Акад. Наукъ. Т. IV, № 1. 1896.

Метальниковъ. Zur Anatomie und Physiologie der Mückenlarve. Bull. Ac. Sc. St. Pétersb. XVII.

Метальниковъ. Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Raupe von Galleria melonella. Zool. Anzeig. 1903, p. 619.

Павлова. Къ строенію кровеносной и симпатической нервной системы насѣкомыхъ. Раб. изъ Лаб. Зоол. Каб. Имп. Варш. Унив. 1895.

Пекарскій. О перитрахеальныхъ клѣткахъ насѣкомыхъ. Записки Новор. Общ. Естеств. Т. XIV. 1889.

Racovitza. Sur le rôle des amibocytes chez les Annélides polychètes. C. R. Ac. Sc. 1895.

Ротвандъ. О фагоцитозѣ и перикардіальныхъ клѣткахъ личинокъ стрекозъ. Раб. изъ Лаб. Зоол. Кабин. Имп. Варш. Унив. 1898. Вып. 2-й.

Schäffer. Beiträge zur Histologie der Insecten. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ontog. 1889.

Sinety (de). Recherches sur la biologie et l'Anatomie des Phasmes. La Cellule, 1902.

Тихомировъ. Исторія развитія тутоваго шелкопряда (Bombyx mori) въ яйцѣ. Изв. Имп. Общ. Любит. Ест. Антр. Этногр. Томъ XXXII, вып. 4. Москва. 1882.

Холодковскій. Эмбріональное развитіе таракана пруссака. Труды СПБ. Общ. Ест. Т. XXII. 1891.

Voinov. Bul. de Soc. de Sc. de Bucarest. VII № 6. 1898.

Wasmann. Zur näheren Kenntniss des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen-und Termitengästen. Biol. Centr. 1903, p. 201.

Wheeler. Concerning the blood-tissue of the Insecta. Psyche, v. 6, 1892.

Wielowejski. Ueber das Blutgewebe der Insecten. Zeitsch. f. wiss. Zool. 43 Bd. 1886.

Willem et Minne. Recherches sur l'excrétion chez quelques Annélides. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Tome LVII. 1899—1900.

Объясненіе рисунковъ.

Обозначенія общія для всѣхъ рисунковъ. a. c. col—кардіо-цёломич. отверстіе; c—конкреціи; c. a—кислыя выдѣлит. клѣточки; c. m. b.—клѣтки основной перепонки; ch—хитинъ; c. sp—«cellules spongieuses». c. u—«cellules uriques»; f. k—жировыя клѣтки; h—сердце; hy—гиподерма; h. w—сердечная стѣнка; l—лейкоциты; m—мускульн. тяжъ; mesoth.—mesothorax; mth—metathorax; oe—эноциты; org. ph—фагоцитарные органы; ost—устьица; p—пигментныя зернышки; p. c.—перикардіальныя клѣтки; ph. b—фагоцитарныя образованія; prth—prothorax; p. s.—перикардіальная перегородка; syn.—синцитій лейкоцитовъ.

Таблица I.

Рис. 1. Mantis religiosa. Инъекція туши. Тушь отложилась среди перикардіальныхъ клѣтокъ.

Рис. 2. Gryllus domesticus. Инъекція туши. Тушь отложилась не только въ селезенкахъ, но и въ скопленіяхъ лейкоцитовъ, расположившихся сегментально.

Рис. 3. Thamnothrizon. Фагоцитарныя скопленія заходятъ въ тораксъ.

Рис. 4. Разрѣзъ наружныхъ покрововъ Gryllus, фиксированнаго 37 дней послѣ инъекціи туши. Тушь въ гиподермѣ.

Рис. 5. Поперѣчный разрѣзъ Locusta viridissima. Инъекція туши. Тушь, застрявшая между перикардіальными клѣтками, захвачена лейкоцитами.

Рис. 6—7. Поперечный разрѣзъ Caloptenus italicus. Лейкоциты съ тушью мигрируютъ въ гиподерму; спустя 24 часа послѣ инъекціи.

Рис. 8. Поперечный разрѣзъ торакса Gryllus. Мускульный тяжь, прилегающій сверху къ сердцу.

Рис. 9. Продольный разрѣзъ сердца Gryllus. Мальпигіевъ сосудъ проникаетъ въ сердце сквозь кардіоцёломическое отверстіе.

Рис. 10. Продольный разрѣзъ сердца Mantis religiosa. Устьица въ протораксѣ.

Рис. 11. Продольный разрѣзъ сердца Mantis religiosa. Кардіо-цёломическое отверстіе разрѣзанное вдоль.

Рис. 12. Продольный разрѣзъ сердца Mantis religiosa. Кардіо-цёломическое отверстіе оказалось разрѣзаннымъ поперекъ въ мѣстѣ соединенія его съ сердцемъ.

Рис. 13. Жировое тѣло и эноциты съ вакуолями Gryllus domesticus.

Рис. 14. Эноциты въ гиподермѣ Gryllus domesticus.

Рис. 15. Эноциты Locusta viridissima, образующіе выступы, похожіе на псевдоподіи.

Рис. 16. Эноциты L. viridissima въ гиподермѣ. Въ базальной перепонкѣ располагаются ядра.

Рис. 17. Эноциты L. viridissima въ гиподермѣ. Сверху располагаются гиподермальныя клѣточки.

Рис. 18. Эноциты L. viridissima, хорошо обособившіеся въ гиподермѣ.

Рис. 19. Эноциты L. viridissima начинаютъ мигрировать изъ гиподермы—даютъ отростки, направленные къ полости тѣла.

Рис. 20. Эноциты L. viridissima уже мигрировали изъ гиподермы.

Рис. 21. Гиподерма Mantis religiosa съ эноцитами.

Рис. 22. Гиподерма Mantis religiosa съ эноцитами. Въ базальной перепонкѣ замѣчаются ядра.

Таблица II.

Рис. 1. Mantis religiosa. Инъекція амміачнымъ карминомъ. Перикардіальныя клѣтки доходятъ до проторакса.

Рис. 2. Cicada plebeja. Инъекція амміачнымъ карминомъ съ тушью. Тушь расположилась около сердца среди перикардіальныхъ клѣтокъ.

Рис. 3. Cerambyx sp. Инъекція амміачнымъ карминомъ съ тушью. Тушь, застрявшая среди перикардіальныхъ клѣтокъ, захвачена лейкоцитами.

Рис. 4. Продольный разрѣзъ сердца Gryllus domesticus. Мѣсто соединенія селезенки съ сердцемъ заполнено группой своеобразныхъ клѣтокъ.

Рис. 5. Попер. разр. сердца и селезенка Gryllus domesticus, фиксированный 10—20 минутъ послѣ инъекціи туши. Тушь, окруженная лейкоцитами, поступаетъ черезъ устьице въ сердце. Слѣва зернышки туши застряли въ группѣ клѣтокъ, отдѣляющихъ сердце отъ селезенки. Справа зернышки туши уже проникли въ полость селезенки, но еще не захвачены лейкоцитами, а лежатъ между ними.

Рис. 6. Лейкоциты изъ селезенки Gryllus. Въ ядрахъ ихъ замѣчаются включенія карминовой кислоты.

Рис. 7—8. Разрѣзъ Gryllus domesticus, фиксированнаго 15 дней спустя послѣ инъекціи туши. Тушь, принесенная лейкоцитами, отложилась въ гиподермѣ и отчасти въ хитинѣ.

Рис. 9. Разрѣзъ черезъ то мѣсто наружныхъ покрововъ Gryllus, черезъ которое была произведена инъекція туши. Спустя 15 дней хитинъ сильно утолстился и инкрустировался тушью.

Рис. 10. Синцитій лейкоцитовъ съ конкреціями въ полости тѣла Locusta viridissima.

Рис. 11. Синцитій лейкоцитовъ съ конкреціями проникаетъ въ гиподерму L. viridissima.

Рис. 12. Синцитій лейкоцитовъ L. viridissima разрушаетъ гиподерму—образовались уже цѣлыя каверны.

Рис. 13. Синцитій лейкоцитовъ L. viridissima., находящ. между хитиномъ и гиподермой, подвергается постепенной дегенераціи.

Рис. 14. Клѣтки membranae basilaris Locusta viridissima, захватившія тушь.

Рис. 15. Продольный разрѣзъ сердца личинки Aeschna, инъецированной тушью съ амміачнымъ карминомъ. Тушь, застрявшая между перикардіальными клѣтками, захватывается лейкоцитами.

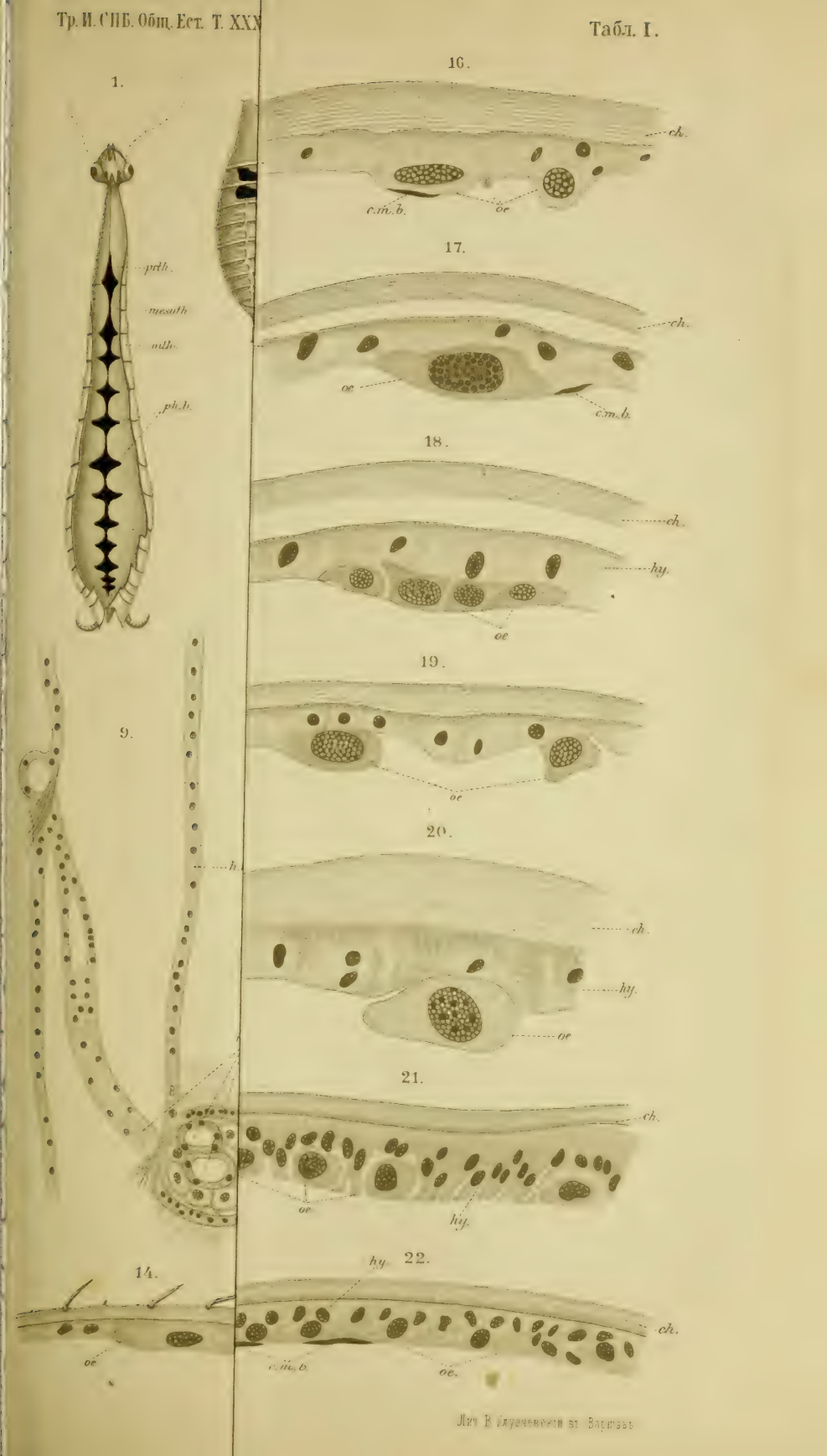
Рис. 16. Продольный разрѣзъ сердца Gryllus domesticus въ области мезоторакса.

Рис. 17. Конкреціи въ перикардіальныхъ клѣткахъ Gryllus domesticus.

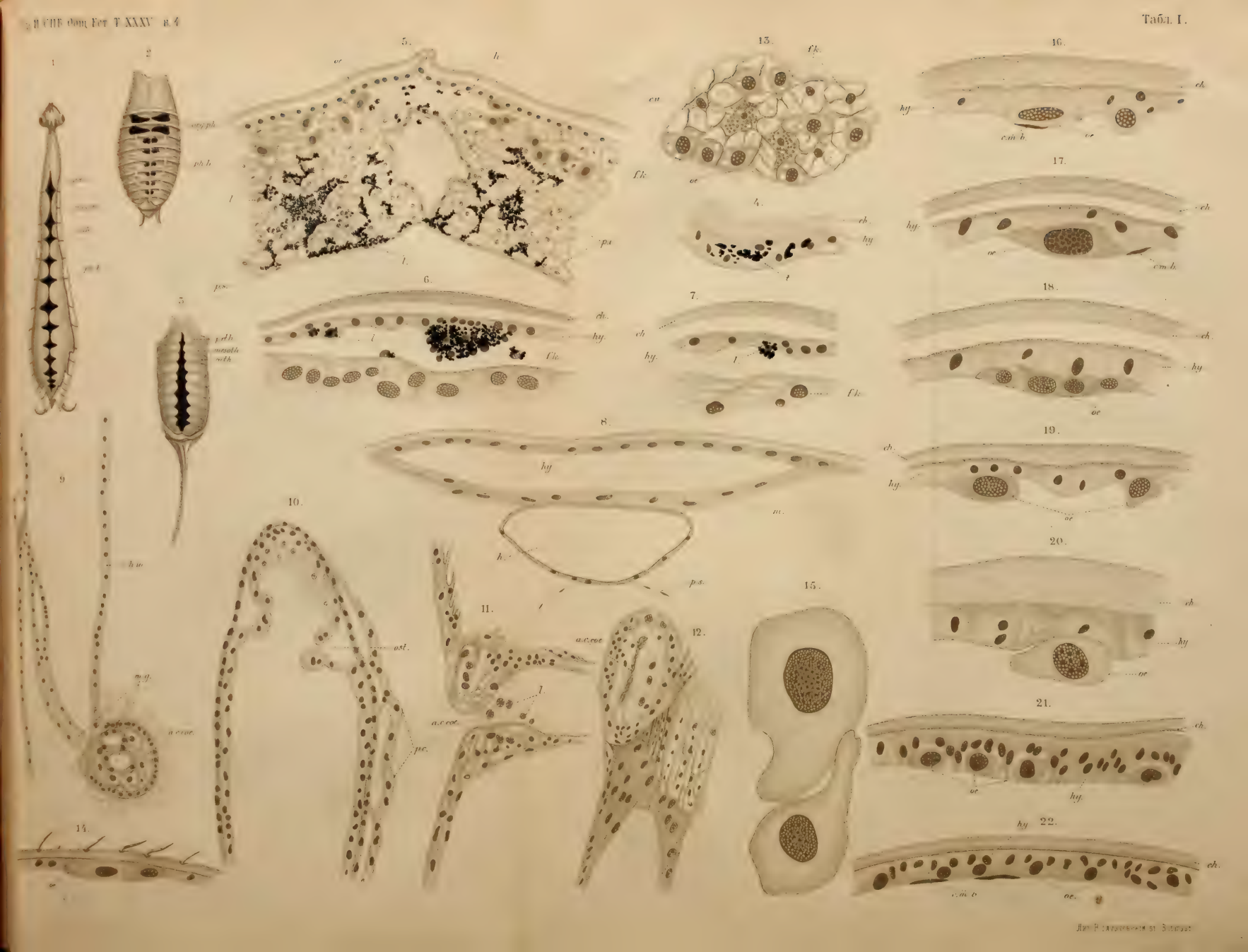
Рис. 18. Жировое тѣло зрѣлаго Mantis, заполненное пигментными зернышками.

Рис. 19. Жировое тѣло и эноциты Gryllus domesticus. Эноциты переполнены зеленоватой зернистостью.

Рис. 20. Жировое тѣло и кислыя выдѣлительныя клѣточки Gryllus domesticus.



Лит. В. Глушковскій въ Варшавѣ


1
2
5.
13.
16.
17.
4.
6.
7.
18.
19.
8.
20.
9
10.
11.
12.
15.
21.
14.
22.
ce
h.
cu
fk.
ch.
hy.
cm.b.
l.
pa.
t
ps.
ch.
hy.
fk.
m.
h.
p.s.
h.w.
m.g.
a.c.coe.
ost.
pc.
a.c.coe.
l.
a.c.coe.
hy
cm.b.
ce.

1.
prth.
mesoth.
mth.
p.c.
2.
h.
4.
c.sp.
l.
6.
7.
ch.
hy.
f.k.
l.
8.
f.k.
p.
a.
13.
ch.
hy.
syn
15.
p.c.
l.
l.
l.
19.
f.k.
ae
20.
f.k
c.a.

2.
3.
11.
12.
10.
13.
5.
4.
14.
15.
9.
16.
18.
19.
8.
17.
20.
ch.
hy.
syn.
csp.
ost.
m.b.
c.m.b.
pc.
fk.
p.
ca.
ac.
l.
h.
r.
ph.b.
m.d.
ch.
hy.
fk.
pc.
ost.
fk.
ca.
fk.
ca.
l.
h.
r.
csp.
ost.
m.b.
c.m.b.
pc.
l.
ch.
hy.
syn.
syn.
syn

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX — XXX V, 1900 — 1905 г.).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp.

(т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ** Морфологія и систематика сем. Halterina.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.).

(т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.).

Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.

Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.).

(т. XXXII, вып. 4, 1902, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ.** О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).

С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.

И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).

В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе).

(т. XXXIII. вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к).

№ 15. **Е. А. Шульцъ.** Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г.

(т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 рубля).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ.** По поводу развитія Thelyphonus (съ 6 рис.).

Онъ-же. Экспериментальныя наблюденія надъ лицами Philine aperta (Lam.) (съ 36 рис.).

Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).

Онъ-же. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ.

С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.).

(т. XXXV, вып. 4. 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл).
(т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи ганглiозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.)
(т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г.
(т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря.
(т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.)
(т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.)
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces.
(т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.).
(т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нерновъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.)
(т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и Ю. Н. Вагнеръ. Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета
(т. XXVIII, в. 4, 1899 цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ.
(т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 17.

Съ 5 таблицами и 27 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1907.

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVI, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVI, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА.

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 17.

Съ 5 таблицами и 17 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1907.

Печатано съ разрѣшенія Импер. Спб. Общества Естествоиспытателей.

Ammocoetes.

Строеніе личинки миноги.

(Наружные признаки, общая топографія органовъ, накожные покровы, скелетъ, мышцы.)

Владимира Жукъ.

(Изъ Зоологическаго Кабинета СПБ. Университета.)

(Съ 4 таблицами и 1 рис. въ текстѣ.)

506
LEN 1da

На мою долю выпалъ трудъ составить предлагаемые краткіе анатомическіе очерки строенія личинки миноги, представляющіе отчасти мои собственныя наблюденія, отчасти компиляцію изслѣдованій, сдѣланныхъ раньше. Къ сожалѣнію многаго изъ обширнаго по данному вопросу литературнаго матеріала мнѣ не удалось по разнымъ причинамъ использовать; тѣмъ не менѣе я считаю нелишнимъ привести въ настоящей моей работѣ списокъ литературы по Cyclostomi вообще; быть можетъ онъ кого-нибудь избавитъ отъ лишней траты времени на просматриваніе многотомныхъ журналовъ, помѣщающихъ списки литературы періодически. Мой списокъ, составленный большей частью по Zoologisch. Anzeig., доведенъ до 1905 г.; на абсолютную полноту онъ, конечно, претендовать не можетъ, но все же достаточно великъ, чтобы имъ можно было пользоваться. Для удобства привожу его въ систематическомъ порядкѣ.

Работа моя въ настоящемъ очеркѣ имѣетъ характеръ демонстративный, въ связи съ чѣмъ глава объ общей топографіи органовъ *Ammocoetes* написана такъ, чтобы она могла служить постепеннымъ объясненіемъ къ рисункамъ, начиная съ табл. I и т. д. Главы 3, 4 и 5 представляютъ собой уже болѣе подробное описаніе отдѣльныхъ системъ органовъ, изъ которыхъ въ настоящемъ очеркѣ описаны: накожные покровы, скелетъ и мышцы. Надѣясь впослѣдствіи заняться и другими органами *Ammocoetes*, я считаю своей пріятной

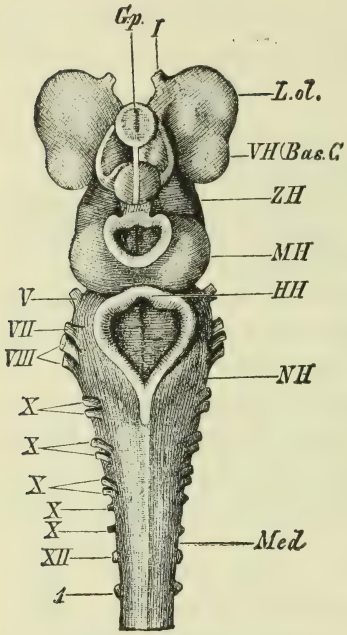
обязанностью принести здѣсь свою искреннюю благодарность лицамъ, оказавшимъ мнѣ громадную помощь въ составленіи настоящаго очерка, — а именно: профессору В. М. Шимкевичу, исключительно въ лабораторіи котораго сдѣланы мною всѣ работы для этого очерка, а также пр.-доц. Д. Д. Педашенко, за ихъ постоянную готовность придти мнѣ на помощь и весьма цѣнныя указанія; К. М. Дерюгину, по совѣту котораго я взялся за настоящую работу, моимъ товарищамъ по лабораторіи Е. К. Суворову, С. Н. Савельеву, С. М. Розанову и Г. Г. Гадду, которые не отказывали мнѣ въ добрыхъ совѣтахъ, а также моей сестрѣ А. К. Жукъ, оказавшей мнѣ большую помощь исполненіемъ нѣкоторыхъ (рельефныхъ) рисунковъ.

1. Наружные признаки.

Отличіе личинки миноги *(Ammocoetes)* отъ взрослаго животнаго *(Petromyzon)* главнымъ образомъ состоитъ въ томъ, что вмѣсто круглаго присасывательнаго рта она имѣетъ полулунную подковообразную верхнюю губу (рис. 26 *lab. sup.*), что глаза ея скрыты подъ кожей (рис. 5 и 12, *au*); отверстія жаберныхъ мѣшковъ открываются въ бороздки (рис. 9—11 и 26, *br. r.*), находящіяся по бокамъ тѣла сзади головы; плавники не раздѣльны, а представляютъ одинъ сплошной плавникъ (рис. 26, *ll*), начинающійся со спинной стороны, переходящій безпрерывно въ хвостовой и затѣмъ продолжающійся по брюшной сторонѣ отъ хвоста до анальнаго отверстія. Цвѣтъ кожи *Ammocoetes* болѣе темный, чѣмъ взрослой миноги и не имѣетъ никакихъ цвѣтныхъ оттѣнковъ. Кромѣ того на спинѣ кожа гораздо темнѣе, чѣмъ съ брюшной стороны. Объектомъ для моихъ изслѣдованій были *Ammocoetes*, пойманныя въ дельтѣ р. Невы весною 1902 и 1903 годовъ. Величина ихъ колебалась отъ 5 до 20 см. длины.

2. Общая топографія органовъ.

Въ этой главѣ я ограничусь бѣглымъ очеркомъ анатомическаго строенія *Ammocoetes*, оставляя болѣе мелкія и спеціальныя подробности пока въ сторонѣ. Онѣ будутъ разсмотрѣны ниже въ соотвѣтствующихъ главахъ. При помощи прилагаемыхъ рисунковъ (табл. I—IV) разберемся во взаимномъ расположеніи органовъ строенія *Ammocoetes*. Мы видимъ, что главную массу тѣла составляютъ мышцы (*my* 1—5), особенно въ средней и задней его частяхъ. Наименьшаго своего развитія мышцы достигаютъ въ головѣ, уступая мѣсто центральнымъ органамъ нервной *(Med.)* и дыхательной *(branch., br.)* системъ, полости рта *(os.)* и др. Разсмотримъ сначала строеніе головы *Ammocoetes* (рис. 1—8). Здѣсь мы находимъ головной мозгъ *(Med.)*, отдѣленный отъ кожи спины незначительнымъ слоемъ мышцъ. Онъ состоитъ изъ передняго (VH), промежуточнаго *(ZH)*, средняго *(MH)*, задняго *(HH)* и продолговатаго *(NH)* мозга. Отъ передняго



(Изъ Видерсгейма.)

мозга идутъ впередъ два обонятельныхъ нерва. Они выходятъ изъ особыхъ выступовъ полушарій, т. наз. обонятельныхъ лопастей — lobi olfactorii *(L. ol.)*, и на нѣкоторомъ разстояніи сливаются въ непарномъ обонятельномъ органѣ, что и дало поводъ всѣхъ круглоротыхъ (Cyclostomi) назвать еще и Monorrhini. Отверстіе обонятельнаго органа находится на спинной сторонѣ головы почти на уровнѣ края нижней губы, которая значительно короче верхней. Это послѣднее обстоятельство обусловливаетъ, повидимому, то, что образующійся впослѣдствіи круглый присасывательный ротъ обращенъ своимъ отверстіемъ внизъ. Возвращаясь къ мозгу, видимъ, что полость его желудочковъ отграничена со спинной стороны сосудистымъ сплетеніемъ — plexus chorioideus (рис. 1, 5, 7, 8, *plx.*) сзади и особымъ органомъ, третьимъ или паріетальнымъ глазомъ, спереди (рис. въ текстѣ *Gp.*, рис. 1 и 4, *p. au.*). Внизу передней части мозга мы находимъ питуитарный мѣшокъ, (рис. 1, 3, *pit.*), находящійся въ связи съ органомъ обонянія. Мозгъ лежитъ въ футлярѣ изъ скелетородной ткани (см. гл. 4); между нимъ и этой тканью залегаетъ весьма нѣжная по строенію паутинная оболочка — arachnoidea (рис. 1, 5 и слѣд., *arachnoid.*). Подъ средней частью головного мозга начинается chorda dorsalis (рис. 1, 6 и слѣд., *Ch.*). Съ ней соединяется хрящевой черепъ, описаніе котораго дано въ гл. 4. Онъ состоитъ изъ начинающихся отъ хорды парныхъ parachordalia, (рис. 7, *cart.* и рис. 29, *parach.*) съ соединенными съ ними слуховыми капсулами (рис. 7, 8, 12 и 29, *caps.*); parachordalia переходятъ въ trabeculae cranii (рис. 4, 5, *cart.*, и рис. 29, *trab.*) и въ систему хрящей, поддерживающихъ обонятельный органъ и питуитарный мѣшокъ (рис. 3 и 1, *cart.*). По бокамъ головы находятся глаза, скрытые подъ кожей (рис. 5, 12, *au.*). Упомянутыя выше верхняя и

нижняя губы ограничиваютъ ротъ (*os*, рис. 1, 3—5, 13), середина котораго усажена группою щупалецъ (рис. 1, 3, 13 — *cir.*). Задняя часть рта переходитъ въ глотку (рис. 6, 13 — *phar.*), ограниченную съ боковъ складкой слизистой оболочки или velum (рис. 1, 6, 7 и 13, *vel.*). Сзади за глоткой слѣдуетъ непосредственно жаберная трубка, въ отличіе отъ взрослой миноги (см. ниже). Изъ мышцъ головы отмѣтимъ радіальныя мышцы верхней губы (рис. 2 и 12, *my.* 4) спинныя (рис. 1, 3 и слѣд., *my.* 1), поперечныя (рис. 1—8, *my.* 3), боковыя (рис. 3—6, *my.* 5) и мышцы языка (рис. 1, *my. linguae*).

За головой слѣдуетъ довольно обширная жаберная область (рис. 1, 8—11, 13, *br.*, *branch.*), состоящая изъ семи жаберныхъ мѣшковъ, открывающихся наружу по бокамъ тѣла съ каждой стороны семью отверстіями, лежащими въ упомянутой въ гл. 1 бороздкѣ. Нѣкоторые авторы (Дорнъ) принимаютъ 8 паръ жаберныхъ отверстій, считая „имѣющуюся у *Ammocoetes* позади velum покрытую мерцательнымъ эпителіемъ бороздку, за рудиментъ передней пары недоразвивающихся у круглоротыхъ мѣшковъ, соотвѣтствующей брызгальцамъ (spiracula) другихъ рыбъ“ (цитировано по Шимкевичу, Лит. 18). Если прибавить къ этимъ восьми отверстіямъ еще и глазъ, то и можно найти причину, побудившую прежнихъ нѣмецкихъ авторовъ назвать миногу „девятиглазкой“ (Neunageu). Жаберные мѣшки поддерживаются хрящевой жаберной коробкой (см. гл. 4 и рис. 31), соединенной сверху съ хордой (рис. 9—11, *br. cart.* и *Ch.*), надъ которой находимъ спинной мозгъ *(Med. s.)*, имѣющій arachnoidea и заключенный въ футляръ изъ скелетородной ткани. Хорда и спинной мозгъ тянутся затѣмъ до самаго хвостового конца тѣла. Полость желудочковъ головного мозга продолжается въ спинной въ видѣ canalis centralis (рис. 10 и сл., *can. c.*). Мышцы жаберной области развиты уже значительнѣе, чѣмъ въ головѣ, — особенно мышцы спинныя (*my.* 1). Здѣсь также сильно развиты и сосуды кровеносной системы *(aa)*, благодаря дыхательной функціи жабръ. Изъ крупныхъ сосудовъ слѣдуетъ отмѣтить аорту, лежащую подъ хордой (рис. 15 и слѣд., *ao*) и сопрождающую ее до хвостового конца животнаго, а также парныя кардинальныя вены (рис. 16—20, *v*), а въ хвостѣ — хвостовую вену (рис. 21 и

23, *v*). Подъ 2—4-й жабрами лежитъ щитовидная железа или thyreoidea (рис. 10, 11, *thyr.*; 31, *Th.*). Переходя затѣмъ къ слѣдующему участку тѣла *Ammocoetes*, замѣчаемъ, что кишечникъ (рис. 16 и слѣд., *int.*) беретъ начало непосредственно отъ задней части жаберной трубки вверху ея. Такое положеніе начала кишечника вверху задней части жабръ повидимому предопредѣляетъ выростаніе его впередъ именно надъ, а не подъ жабрами, что и приводитъ къ устройству жаберной трубки у взрослой миноги въ видѣ лежащаго подъ кишечникомъ закрытаго сзади дыхательнаго органа, независимаго отъ органовъ пищеваренія, если не считать общаго для нихъ ротового отверстія.

Подъ кишечникомъ лежитъ двухкамерное сердце (рис. 14—17), состоящее изъ одного предсердія *(cor. atr.)* и одного мускулистаго желудочка *(cor. v.)*, почти равнаго по объему предсердію. Желудочекъ лежитъ справа отъ предсердія (на рис. 17 слѣва, т. к. поперечные разрѣзы обращены къ читателю краніальной стороной). Желудочекъ имѣетъ спереди bulbus arteriosus (рис. 15 и 16, *bulb.*). По бокамъ кишечника надъ заднимъ концомъ сердца начинаются лопасти печени, лежащей позади сердца. Печень охватываетъ снизу и съ боковъ кишечникъ, отклоняющійся здѣсь влѣво. Позади печени кишечникъ принимаетъ вновь срединное положеніе и приближается къ брюшной сторонѣ животнаго. Протокъ печени *(hep. d.)* открывается въ кишечникъ. Этотъ послѣдній на значительномъ протяженіи позади печени имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ полулунную форму, обращенную вогнутой стороной внизъ; такимъ образомъ получается какъ бы складка кишки, называемая обыкновенно typhlosolis (рис. 14, 15 и 19, *typh.*). Въ задней части кишечника typhlosolis нѣтъ. Кишечникъ открывается наружу заднепроходнымъ отверстіемъ (рис. 22 и 26, *an.*), лежащимъ на брюшной сторонѣ тѣла впереди плавника. Обособленнаго желудка нѣтъ. Въ typhlosolis наблюдается одинъ большой кровеносный сосудъ и нѣсколько меньшихъ.

Надъ кишечникомъ, между нимъ и аортой лежатъ длинные половые органы, состоящіе изъ крупныхъ клѣтокъ съ ядрами (рис. 15, 19, *ov.*), а по бокамъ ихъ парныя почки (рис. 19, *ren.*), имѣющія съ каждой стороны по одному довольно широкому мочеточнику (рис. 19, 20, *ur.*). Всѣ

эти органы лежатъ въ брюшномъ футлярѣ скелетородной ткани, о которомъ будетъ сказано ниже въ гл. 4.

Снаружи тѣло *Ammocoetes* покрыто кожей, состоящей изъ двухъ слоевъ (см. гл. 3): эпителія (многослойнаго) (рис. 1—25, 27, *ep.*) и cutis (*cu.*). Подъ cutis мѣстами находится слой пигмента (*pg.*).

3. Накожные покровы.

Накожные покровы *Ammocoetes* состоятъ изъ многослойнаго эпителія и cutis.

Эпителій. „По наблюденію R. Leuckart'a", говоритъ В. Капелькинъ (лит. 34), „съ наружной стороны клѣтокъ, кромѣ собственно клѣточной оболочки, существуетъ еще толстая, болѣе плотная и пронизанная порами оторочка (рис. 27, *a*); по Kölliker'у поры пронизываютъ кутикулу насквозь и самая кутикула образуется выдѣленіемъ клѣточной оболочки, причемъ на мѣстахъ поръ выдѣленія не происходитъ". По Капелькину „строеніе эпидермиса у *Ammocoetes* отличается главнымъ образомъ меньшей толщиной, такъ у *Amm.* въ 3—4 дюйма длиной всего два или три слоя эпидермическихъ клѣтокъ. Другое существенное отличіе эпидермическихъ клѣтокъ *Ammocoetes* заключается въ ихъ жизнедѣятельности; здѣсь даже клѣтки, несущія кутикулу, имѣютъ большія круглыя ядра. Форма обыкновенныхъ эпидермическихъ клѣтокъ *Ammocoetes* мало дифференцирована и всѣ клѣтки имѣютъ кругловатую или вздутую веретенообразную форму; поверхностная кутикула у *Ammocoetes* значительно толще, чѣмъ у взрослой миноги". Повсюду въ этомъ слоѣ можно наблюдать зернистыя клѣтки, особенно выдающіяся своей величиной и имѣющія большею частью два ядра (*c*, b^1, рис. 27). Нѣкоторыя изъ нихъ выдаются концомъ наружу (рис. 27, b^1.) и являются, по мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, клѣтками железистаго типа. Погожевъ (лит. 40) считаетъ ихъ (рис. 27, *c.*) у *Petromyzon* двуклѣтными осязательными органами. По Капелькину у *Ammocoetes* „между обыкновенными эпидермальными клѣтками весьма часто встрѣчаются клѣтки, сидящія на cutis и отличающіяся только большимъ объемомъ и болѣе крупной зернистостью (рис. 28, *C.* c_1). Поэтому предполагаютъ, что зернистыя клѣтки получаются

отъ преобразованія обыкновенныхъ. Если послѣ этого такія преобразованныя клѣтки, постепенно увеличиваясь въ объемѣ, вытѣсняются сосѣдними клѣтками и выдавливаются вверхъ, не теряя связи съ cutis, то первоначально одинъ широкій нижній отростокъ давленіемъ сосѣднихъ клѣтокъ дѣлится на нѣсколько болѣе тонкихъ; конецъ ихъ, прикрѣпленный къ cutis, имѣетъ раструбообразное расширеніе". Онъ же описываетъ упомянутыя выше двуядерныя клѣтки эпителія (рис. 27, *c. b*[1].), считая ихъ производными слѣдующаго, волокнистаго слоя кожи (cutis): „у наиболѣе молодыхъ *Ammocoetes* можно найти на поверхности cutis маленькій плоскій бугорокъ изъ твердаго свѣтопреломляющаго гомогеннаго вещества. Внутри такого бугорка находятся два ядра, окруженные мелкозернистой плазмой. У болѣе взрослыхъ *Ammocoetes* этотъ бугорокъ растетъ еще нѣсколько въ вышину (рис. 28, *A.*, a_1), т. ч. на срѣзахъ уже легко замѣтить, что его центральная часть, наполненная мелкозернистой плазмой, распространяется отъ вершины бугорка до поверхности cutis, немного съуживаясь въ нижней части. Въ болѣе поздней стадіи нижняя часть еще значительнѣе съужается и принимаетъ форму канала, болѣе объемистаго въ верхней части. Этотъ процессъ продолжается нѣкоторое время въ томъ же направленіи (рис. 28, *b.*, *c.*, *a.*); послѣ, уже у взрослой миноги, окружающее центральную полость однородное вещество начинаетъ обволакивать съ боковъ и затѣмъ сверху неизмѣненную плазму съ ядрами".

Cutis. Подъ эпителіемъ лежитъ слой волокнистой соединительной ткани или cutis (рис. 27, *cu.*). Направленіе волоконъ, по Капелькину, „въ различныхъ слояхъ различно; вообще говоря слои одинъ къ другому попарно перпендикулярны. Что волокна проходятъ только въ двухъ направленіяхъ, особенно рѣзко замѣтно при расщипываніи cutis, когда разрывы въ этой послѣдней образуются только въ перпендикулярныхъ линіяхъ. Въ такомъ направленіи волоконъ можно также убѣдиться въ случаѣ, когда слой cutis тонокъ, напримѣръ у *Ammocoetes* и волокна ясно просвѣчиваютъ".

Подъ cutis мѣстами, особенно на спинѣ, залегаетъ слой пигментныхъ клѣтокъ (рис. 27, *pg.* и рис. 28, *d*); онъ очень тонокъ и, главнымъ образомъ, лежитъ между волокнистымъ cutis и подкожной тканью.

4. Скелетъ.

Осевой скелетъ туловища *Ammocoetes* состоитъ изъ хорды (рис. 1, 6 и слѣд., *ch.*), къ которой со спинной стороны примыкаетъ трубка (рис. 18—21, *cs.*), заключающая внутри себя спинной мозгъ *(Med. s.)* и служащая ему какъ бы футляромъ. Внизу хорды также имѣется трубка (*cv.*), служащая футляромъ для внутренностей.

По Видерсгейму (Лит. 16 и 17) и др. въ передней части тѣла эта трубка снизу открыта, но, повидимому, это не совсѣмъ вѣрно. На препаратахъ, имѣвшихся въ моемъ распоряженіи, можно видѣть, что въ нижнемъ футлярѣ имѣется лишь отверстіе для задняго прохода, а во всей своей остальной части онъ закрытъ, причемъ въ передней части не имѣется непарной пластинки скелетороднаго слоя (см. ниже). Хорда имѣетъ три оболочки, изъ которыхъ двѣ были названы elasticae interna (рис. 32, *in.*) et externa (*ex.*), а третья, заключенная между ними, представляетъ довольно толстый слой сѣтчатой соединительной ткани *(dr)*, который вмѣстѣ съ двумя первыми оболочками служитъ цилиндрическимъ влагалищемъ для хорды. Сѣтчатый слой цилиндра очевидно развивается впослѣдствіи въ хрящевую ткань, а вышеупомянутые футляры, по Видерсгейму, состоятъ изъ скелетороднаго слоя соединительной ткани. На моихъ препаратахъ *Ammocoetes* отъ 3 до 10 cm. длиной не замѣтно, чтобы изъ этого слоя развивалась хрящевая ткань, т. ч., очевидно, влагалище хорды въ своемъ развитіи идетъ далеко впереди футляровъ. Изъ этого-же слоя состоятъ двѣ пластинки (рис. 19, *cl*), касательныя къ футлярамъ и хордѣ; наверху онѣ продолжаются надъ спинномозговымъ футляромъ и на спинѣ сходятся въ непарную пластинку; пространства между футлярами и касательными пластинками (коихъ пять) выполнены жировой тканью. Опорою плавниковъ служатъ хрящевые лучи, наклоненные по направленію къ хвостовому концу *Ammocoetes* приблизительно подъ угломъ 45 ^{0}. Сзади хорда оканчивается тупо. Спереди она вдается въ черепъ и довольно острымъ концомъ оканчивается въ скелеторородной соединительной ткани. На нѣкоторомъ разстояніи отъ передняго конца хорды къ ней примыкаютъ и

отходятъ отъ нея съ обѣихъ сторонъ подъ острымъ угломъ два хрящевыхъ отростка — parachordalia (рис. 29, *parach.*, поперечный разрѣзъ на рис. 30), которые, постепенно утолщаясь, получаютъ цилиндрическую форму. Они, по мѣрѣ приближенія къ головному концу *Ammocoetes*, поднимаются кверху и расходятся, т. ч. находятся по бокамъ головного мозга, и безъ границъ переходятъ въ trabeculae cranii (*trab.*). Между ними постоянно наблюдаемъ скелетородную ткань; далѣе trabeculae cranii, подъ головнымъ мозгомъ, сходятся ближе другъ къ другу, затѣмъ сливаются вмѣстѣ въ одну пластинку (рис. 29, *pl.*), которая находится впереди головного мозга почти подъ обонятельнымъ мѣшкомъ. Такимъ образомъ мы видимъ, какъ осевой скелетъ *Ammocoetes* соединенъ съ черепомъ. Что касается жаберной коробки, то у *Ammocoetes* въ 3 cm. она представлена лишь отдѣльными разной величины хрящевыми участками на мѣстахъ будущихъ составныхъ частей коробки. Позади жаберной коробки внизу находимъ хрящевую капсулу, вмѣщающую bulbus arteriosus; сердце, въ противоположность *Petromyzon*, еще не лежитъ въ особой хрящевой капсулѣ. У *Ammocoetes* въ 15 cm. отдѣльные элементы жаберной коробки уже близки къ соединенію (рис. 31).

Переходимъ къ черепу (рис. 29). Мы только что разсмотрѣли его основаніе. У самаго начала parachordalia мы замѣчаемъ по бокамъ мозгового футляра большія шарообразныя слуховыя капсулы (рис. 7, 8, 12, 29, *caps.*). Передній край ихъ почти совпадаетъ съ началомъ хорды. Онѣ имѣютъ со стороны мозга отверстіе (рис. 29, *intr. n. ac.*) для входа слуховыхъ нервовъ (рис. 8, *n. ac.*) и соединяются подъ этими отверстіями съ parachordalia. У *Petromyzon* мы наблюдаемъ хрящевыя боковыя стѣнки черепа; у *Ammocoetes* же ихъ еще нѣтъ. Головной мозгъ остается окруженнымъ скелетороднымъ футляромъ, который продолжается и на каждой lobus olfactorius въ отдѣльности. Только средняя вогнутая часть (рис. 29, *pl. olf.* 1) обонятельной капсулы имѣется у *Ammocoetes* въ видѣ хрящевого образованія. Отъ него начинаются два хряща (рис. 29, *co.* 1), идущіе по бокамъ верхней части обонятельнаго органа, соединяющіеся подъ конецъ съ двумя такими же хрящами (*co.* 2), идущими сначала подъ обонятельными лопастями надъ обѣими сторо-

нами питуитарнаго мѣшка, а затѣмъ по обѣимъ сторонамъ нижней части обонятельнаго органа; этотъ послѣдній, такимъ образомъ, поддерживается далѣе съ боковъ двумя хрящевыми пластинками (*pl. olf.* 2), происшедшими изъ описаннаго соединенія хрящей и переходящими въ концѣ концовъ въ соединительную ткань. Ни подглазничной дуги, ни подъязычнаго хряща и вообще передняго отдѣла черепа (*Petromyzon*) у *Ammocoetes* не наблюдается.

5. Мускулатура.

Начиная съ передняго конца тѣла *Ammocoetes*, мышцы появляются тотчасъ подъ кожей и занимаютъ всю внутреннюю часть верхней губы (рис. 1, 2, 12, *my.* 4). Онѣ имѣютъ радіальное направленіе, за исключеніемъ мышцы, лежащей съ внутренней стороны губы. Эта мышца (рис. 2, *my.* 3) направлена поперекъ тѣла *Ammocoetes* и представляетъ собой пластинку, изогнутую параллельно внутренней поверхности губы. Затѣмъ она сливается съ остальной мышечной массой. Тотчасъ за обонятельной ямкой, по бокамъ ея, на спинной сторонѣ начинаются двѣ группы спинныхъ мышцъ (*my.* 1). Подъ внутреннимъ эпителіемъ нижней губы также залегаетъ тонкій слой мышцъ, идущихъ въ разныхъ направленіяхъ. Этотъ слой сливается со слоемъ вертикальныхъ мышцъ, идущихъ по обѣимъ сторонамъ мозга (между послѣднимъ и группами спинныхъ мышцъ) и ротового отверстія (рис. 4, *my.* 3). Всѣ мышцы, по мѣрѣ удаленія отъ головы, дѣлаются массивнѣе.

Такимъ образомъ мы имѣемъ на уровнѣ средней части глотки (рис. 6): 1) съ каждой стороны по два тяжа мышцъ, изъ которыхъ одинъ находится почти на самой спинѣ (*my.* 1), а другой на серединѣ боковой стороны тѣла (*my.* 5); 2) незначительный по толщинѣ слой мышцъ окаймляетъ глотку сбоковъ и снизу (*my.* 3), гдѣ онъ утолщается по направленію къ глоткѣ; въ этомъ утолщеніи мышцы *(my.)* идутъ по направленію оси тѣла, а въ окаймляющемъ глотку слоѣ — поперекъ тѣла. Жаберная область, какъ и глотка, заключена въ слой мышцъ, почти вполнѣ окружающій ее, за исключеніемъ той части, которая примыкаетъ къ хордѣ (рис. 11, *my.* 3). Вокругъ жаберныхъ отверстій этотъ слой прерывается, а каждое отверстіе имѣетъ мышечное кольцо. По сторонамъ передняго

конца thyreoidea также есть двѣ группы мышцъ. Продольныя мышцы, находящіяся подъ жаберными отверстіями (*my.* 2), все болѣе приближаются къ брюшной средней линіи и, наконецъ, мышцы обѣихъ сторонъ сливаются въ одну брюшную группу (рис. 16, 17 — *my.* 2). На уровнѣ печени эти группы мышцъ соединяются съ вышележащими (рис. 18, *my.* 1 + 2). По мѣрѣ приближенія къ заднему проходу обѣ половины брюшной мышцы начинаютъ вновь расходиться. Позади задняго прохода, гдѣ уже совершенно нѣтъ внутренностей, мы имѣемъ такую картину (рис. 23): мышцы занимаютъ по бокамъ тѣла (конечно симметрично съ обѣихъ сторонъ) все пространство отъ спинного плавника до брюшного; между мышцами той и другой стороны, т. е. въ серединѣ тѣла, мы видимъ разрѣзы спинного мозга, хорды, аорты, хвостовой вены; соединительная и жировая ткани окружаютъ мышцы. Затѣмъ, по мѣрѣ приближенія къ хвостовому концу тѣла, группы мышцъ дѣлаются тоньше и, наконецъ, совершенно исчезаютъ нѣсколько ранѣе хорды и спинного мозга. (Ср. рис. 24 и 25.)

Мы прослѣдили мышцы въ томъ видѣ, какъ онѣ представляются на поперечныхъ разрѣзахъ тѣла *Ammocoetes*, начиная съ головного его конца. Изъ разсмотрѣнія сагиттальныхъ разрѣзовъ видно, что у *Ammocoetes*, какъ и у прочихъ рыбъ, міомеры (рис. 33, *mm.*) располагаются наклонно къ боковой линіи, образуя уголъ, направленный вершиной впередъ (рис. 33 — указано стрѣлкой). Мышцы заходятъ въ выпуклыя части рубчиковъ тѣла (рис. 33, 34, *v. sm.*), которые у *Ammocoetes* такъ же ясно выражены, какъ и у *Petromyzon*, углубленіямъ же между рубчиками соотвѣтствуютъ міокоммы (рис. 33, 34, *mc.*) По фронтальнымъ разрѣзамъ мы узнаемъ, что міомеры, че редуясь съ міокоммами, наклонены не только, какъ сказано выше, къ боковой линіи, но и къ оси тѣла, съ которой онѣ образуютъ уголъ, направленный вершиной къ головному концу *Ammocoetes* (рис. 34).

Мышцы *Ammocoetes* явственно поперечно-полосаты, имѣютъ крупныя, прекрасно выраженныя ядра (рис. 35, 36).

Объясненіе оригинальныхъ рисунковъ.

(Всѣ оригинальные рисунки сдѣланы съ микроскопомъ Цейсса).

Рис. 1 (Табл. I) срединный сагиттальный разрѣзъ черезъ голову и начало жаберной области *Ammocoetes*. На такомъ разрѣзѣ жаберныхъ мѣшковъ не должно быть видно, изображены же они здѣсь схематично для оріентировки. Увелич. около 30, ос. 4, ob. a_1. Линіи съ цифрами вездѣ означаютъ, какъ проходятъ разрѣзы, изображенные на соотвѣтственныхъ рисункахъ.

Рис. 2—11 (Табл. I и II) изображаютъ поперечные разрѣзы по линіямъ, обозначеннымъ цифрами на рис. 1 (Табл. I), 12 и 13 (Табл. III). **Рис.** 2. Поперечный разрѣзъ верхней губы. Ув. 72, ос. 1, ob. B.; **Рис. 3, 4 и 5.** Ув. 47, ос. 5, ob. a_2; **Рис. 6** (Табл. II). Ув. около 30, ос. 4, ob. a_2; **Рис.** 7. Ув. 17—20, ос. 2, ob. a_2; **Рис. 8—11.** Ув. около 30, ос. 4, ob. a_2.

Рис. 12 (Табл. III) изображаетъ фронтальный разрѣзъ черезъ голову *Ammocoetes,* проведенный на уровнѣ глазъ. Ув. 23, ос. 3, ob. a_2.

Рис. 13. Такой же разрѣзъ, проведенный черезъ ротъ и голову. Ув. 23. ос. 3., ob. a_2.

Рис. 14. Фронтальный разрѣзъ *Ammocoetes* въ области сердца и печени. Ув. 16, ос. 2, ob. a_2.

Рис. 15. Сагиттальный разрѣзъ *Ammocoetes* въ области сердца и печени (справа) и въ средней части тѣла (слѣва). Ув. 16, ос. 2, ob. a_2.

Рис. 16—22. (Табл. III.) Поперечные разрѣзы туловища *Ammocoetes.* Ув. около 30, ос. 4, ob. a_2.

Рис. 23—25. (Табл. IV.) Поперечные разрѣзы хвостового конца туловища *Ammocoetes.* Ув. около 60.

Рис. 26. Общій видъ *Ammocoetes* (Рисовала съ натуры А. К. Жукъ).

Рис. 27. Поперечный разрѣзъ черезъ кожу *Ammocoetes.* Ув. около 1200, ос. 5, ob. F.

Рис. 29. Хрящевыя части черепа *Ammocoetes.* Видъ сбоку и со спинной стороны (Рис. А. К. Жукъ съ воскового слѣпка, сдѣланнаго ею же по указаніямъ автора).

Рис. 30. Поперечный разрѣзъ одного изъ хрящей *Ammocoetes* (сильно увел.).

Рис. 32. Поперечный разрѣзъ части хорды съ ея оболочками (сильно увел.).

Рис. 33. Схема общаго расположенія мышцъ *Ammocoetes* по сагиттальному разрѣзу.

Рис. 34. Тоже по фронтальному разрѣзу.

Объясненіе заимствованныхъ рисунковъ.

Рис. 28 (изъ Капелькина, Лит. 34). Образованіе зернистыхъ клѣтокъ (a, b, c) изъ обыкновенныхъ въ кожѣ *Ammocoetes;* d — пигментный слой.

Рис. 31. Жаберная коробка *Ammocoetes* 15 cm. Ув. 4. (Схема изъ Schaffer'a, Лит. 56.) A — ротовая воронка; B — ея основаніе, прямо переходящее въ thyreoidea (Th.); II—VII — жаберные мѣшки (кромѣ перваго), соотношеніе съ мускулами; 1—7 поперечныя хрящевыя перекладины; V — брюшная продольная перекладина; V_5—V_7 — ея соединеніе съ таковой же другой стороны противъ пятаго—седьмого жаберныхъ мѣшковъ; ChR — хорда со спиннымъ мозгомъ въ ихъ оболочкахъ; S — подхордальная продольная перекладина; перерывъ ея у 2-го жабернаго мѣшка между S и S^1; E — дуги эпитремальной продольной перекладины; 1, 4, 5 и 6 — дугообразныя соединенія между спиннымъ и брюшнымъ участками жаберной сѣти, средняя часть которыхъ образуетъ поперечныя перекладины; VS — хрящевое соединеніе первой поперечной перекладины у перваго жабернаго отверстія; HS — то же у 7-го жаб. отв. для 7-й перекладины; O — хрящевая слуховая капсула; W — задній край хрящеобразной покрышки полости зѣва.

Рис. 35 и 36. Разрѣзы мышцъ *Ammocoetes* (изъ Maurer'a, Лит. 67) me — внутр. сторона; la — внѣшняя сторона.

Обозначенія на оригинальныхъ рисункахъ въ алфавитномъ порядкѣ:

aa — кровеносные сосуды.
an — anus.
ao — aorta.
arachnoid. — arachnoidea.
au — глазъ.
br., branch. — жаберные мѣшки.
br. r. — жаберная бороздка.
bulb — bulbus arteriosus.
can. c. — canalis centralis.
caps. — слуховыя капсулы.
cart. — хрящи.
Ch., ch. — chorda.
cir. — cirri (ротовые усики).
co. 1. — верхніе ноздревые хрящи.
co. 2. — боковые „ „
cor. atr. — предсердіе.
cor. v. — желудочекъ сердца.
cs — мозговой футляръ скелетородной ткани.
cu — cutis.
cv., c. v. — брюшной футляръ скелетородной ткани.
cyl. — цилиндрическое влагалище хорды.
dr — средній соединительно-тканный слой влагалища хорды.

ep — эпителій.
ex — наружный слой влагалища хорды.
f. cart. — волокна хрящевой ткани.
hep — печень.
hep. d. — протокъ печени.
in — внутренній слой влагалища хорды.
int — кишечникъ.
intr. n. ac. — отверстія слуховыхъ капсулъ, въ которыя проходятъ nervi acusticі.
KH. — малый мозгъ.
lab. inf. — нижняя губа.
lab. sup. — верхняя губа.
ll — плавники.
mc — міокоммы.
Med. – головной мозгъ.
Med. s. — спинной мозгъ.
M H. — средній мозгъ.
mm — міомеры.
my. — мышцы.
my. 1. — спинныя } продольныя мышцы.
my. 2. — брюшныя }
my. 3. — поперечныя мышцы.
my. 4. — радіальныя мышцы.
my. 5. — боковыя продольныя мышцы.
my. linguae — мышцы языка.
n. ac. — nervus acusticus.
nerv. — нервы.
olf — обонятельный органъ.
os. — ротъ.
ov — половые органы.
parach. — parachordalia.
p. au — паріетальный глазъ.
p g — пигментъ.
phar — глотка.
pit. — питуитарный мѣшокъ.
pl — пластинка сліянія trabecula cranii.
pl. olf. 1. — вогнутая часть обонятельной капсулы.
pl. olf. 2. — боковыя пластинки у ноздри.
plx. — plexus.
ren — почка.
sg — соединительная ткань.
thyr. — thyreoidea.
trab — trabecula cranii.
typh — typhlosolis.
ur — мочеточники.
v — вены.
vel. — velum.
v. sm. — рубчики тѣла.

Списокъ литературы по Cyclostomi.

(По 1905 годъ.)

Въ каждой главѣ, гдѣ много названій, сначала упомянуты статьи общаго характера, затѣмъ идетъ литература по *Ammocoetes*, за ней по *Petromyzon* и наконецъ по *Myxine, Bdellostoma* и проч.

1. Общія статьи.

1. **Beard, J.** Notes on Lampreyes and Hags. In: 1) Anat. Anz. VIII. 1893, pp. 59—60; 2) Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1893, pp. 789—790.
2. **Bentovoglio, T.** Di un Petromyzon marinus catturato a d. Angelo Lomellino. In: Atti Soc. Natural. Modena, 1895. V. 13.
3. **Ferry, L.** Sur la lamproie marine. In: 1) Ann. of Nat. Hist. Vol. 11, p. 388; 2) Compt. Rend. Ac. Sc. Paris. T. 96, pp. 721—723.
4. **Gage, S. H.** Further Notes on the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi) 1899. In: Science, Vol. 10. № 259, p. 884.
5. **Goode, G. B.** Notes on the Lampreyes-Petromyzontidae, 1882/3. In: Bull. U. S. Fish. Comm. Vol. 2, pp. 349—354.
6. **Hilgendorf, F.** Ichtyologische Mittheilung bettrefend Petromyzon. 1890 In: Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, pp. 12—18.
7. **Langerhans.** Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg im Br. 1873.
8. **Larbalétrier, Alb.** La Lamproie. In: Cosmos, Ann. 47, Vol. 2, 1898, pp. 800—813, 1 fig.
9. **Parker, W. K.** Note on the Petromyzontids. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 521—525.
10. **Parker, W. K.** Supplementary Note on the Pediculati. Ibidem., p. 551.
11. **Ayers, H. and Jackson, C. M.** Morphology of the Myxinoidei. With 2 pls. 1901. In: Journ. of Morphology. Vol. 17. № 2, pp. 185—226.
12. **Jensen, A. S.** Om Slimaalens (Myxine). In: Meddel. Nat. Foren. Kjobenhavn. 1900. 2. Aarg., pp. 12—14. (Ausz. von H. F. E. Jungersen in: Zoologisch. Centralbl. 8. Jahrg. № 3—4, pp. 125—126.) Aegg. Abstr. in: Amer. Naturalist, Vol. 3/4, pp. 437—438.
13. **Gill, Th.** Note on the Bdellostomidae and Myxinidae. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 517—520.
14. **Nansen, Fr.** Myxine glutinosa. In: Zoolog. Anzeig. IX. 1886.
15. **Price, G. C.** Zur Ontogenie eines Myxinoiden. 1896. In: Sitzungb. Akad. Wiss. München, Math.-phys. Cl. Bd. 26, pp. 69—74.

2. Общая анатомія и гистологія.

16. **Wiedersheim, R.** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwickelungsgeschichte. Jena.
17. **Wiedersheim, R.** Grundriss der vergleichenden anatomie der Wirbelthiere. Jena.
18. **Шимкевичъ, В. М.** Курсъ сравнительной анатоміи позвоночныхъ животныхъ. С.-Петербургъ, 1905.

19. **Vogt, C. et Yung, E.** Traité d'anatomie comparée pratique. T. II, p. 387.
20. **Born, G.** Ueber den inneren Bau der Lamprete. In: Hensinger's Zeitschr. f. org. Phys. Bd. 1.
21. **Hatschek, B.** Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. 11 Fig. 1892. In: Verh. d. Anat. Gesellsch., VI, pp. 136—161.
22. **Koltzoff, N. K.** Metamerie des Kopfes von Petromyzon Planeri. Mit 3 Abb. In: Anatom. Anzeig. XVI. 1899, p. 510.
23. **Кольцовъ, Н. К.** Развитіе головы миноги. Къ ученію о метамеріи головы позвоночныхъ. Москва, 1901.
24. **Lubosch, W.** Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugeneies. In: Jena. Zeitschr. Nat. Bd. 38, 1904, pp. 673—724, 1 Taf., 4 Fig.
— **Nestler, K.** (см. 235.)
25. **Rathke, H.** Bemerkungen über den Bau der Pricke. Danzig. 1826.
26. **Rathke, H.** Bemerkungen über den inneren Bau des Querders *(Ammocoetes branchialis)* und des kleinen Neunauges *(Petromyzon* Planeri). Mit 17 Abb. 1827. In: Rathke, H. Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. 4 Abt., pp. 66—102.
27. **Schaffer, J.** Zur Kenntnis des histologischen und anatomischen Baues von Ammocoetes. Mit 6 Abb. In: Anatom. Anzeiger. X. 1895. pp. 697—708.
28. **Schneider, A.** Beiträge zur vergl. Anat. und Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere. Berlin, 1879, pp. 34—101.
29. **Jung, R. and Cole, Leon J.** On the Nesting Habits of the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi). In: Amer. Naturalist. 1900; 34. pp. 617—620.
30. **Allis, Edw. Th.** 1903. On certain Features of the Cranial Anatomy of Bdellostoma dombeyi. In: Anat. Anzeig. Bd. 23. pp. 259—281; 321—339. 1 fig.
31. **Clealand, J.** On the tail of Myxine glutinosa. In: Meeting. Britich Association, 1886.
32. **Müller, Joh.** Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. 1834—1843. In: Mémoires Acad. Berlin.

3. Накожные покровы.

33. **Foettinger, A.** Recherches sur la structure de l'épiderme des Cyclostomes. In: Bullet. Acad. Bruxelles, 1876 — 12.
34. **Капелькинъ, Вл. Ѳ.** Гистологическое строеніе кожи Petromyzon. In: 1) Ученыя Записки Имп. Московскаго Университета. Вып. 13. — 1897. 2) Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, 1896. Mit 2 Taf.
35. **Kölliker.** Nachweis von Porenkanälchen in den Epidermiszellen von Ammocoetes durch Prof. Leuckart. In: Verhandl. der Phys.-Medic. Gesellsch. in Würzburg. VII. Bd. 1856 und VIII. 1857.
36. **Kölliker.** Ueber den Inhalt der Schleimsäcke der Myxine und die Epidermis der Neunaugen. In: Würzburger Naturwissensch. Zeitschrift. Bd. I. 1860.
37. **Loewenthal, N.** 1904. Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges. In: Anat. Anz. Bd. 25, pp 81—94, 12 Fig.
38. **Marenghi, Giovanni.** 1903. Alcune particolarita di struttura e di innervazione della cute dell' Ammocoetes branchialis. In: 1) Zeitschr. Wiss.

Zool. Bd. 75, pp. 421—429, 1 taf. 2) Mem. Inst. Lombard. Cl. Sc. mat.-nat. Vol. 19, pp. 195—203, 1 tav.

39. **Müller, H.** Bemerkung über die Epidermis von Petromyzon. In: Würzburger Naturwissensch. Zeitschrift, Bd. V. 1864.

40. **Pogojeff, L.** Ueber die Haut des Neunauges (Petromyzon fluviatilis). In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 34, 1889, pp. 106—122.

41. **Retzius, G.** Die sensiblen Nervenendigungen in der Haut des Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Biolog. Untersuch. N. F., pp. 37—40.

42. **Schultze, M.** Die kolbenförmigen Gebilde in der Haut von Petromyzon. In: Arch. für Anat., Physiol. und wissensch. Medic. herausgegeben von Du-Bois-Reymond, 1861.

43. **Blomfield, J. E.** The Thread Cells and Epidermis of Myxine. With 1 pl. In: Quart. Journ. Micr. Sc., Bd. 22, 1882, pp. 355—361.

4. Скелетъ.

44. **Calberla, E.** Zur Entwicklung des Medullarrohres und der Chorda dorsalis der Teleostier und Petromyzonten. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur, Bd. 3.

45. **Dohrn.** Zur Entstehung und Differenzirung der Visceralbogen bei Petromyzon Planeri. In: Mitt. Zool. St. Neapel, Bd. 5, 1884.

46. **Ebner, von V.** Ueber die Wirbel der Knochenfische und die Chorda dorsalis der Fische und Amphibien. In: Sitzungsber. der Math.-nat. Cl. Kais. Ak. Wiss. Bd. 105. Abth. III. Jahrg. 1896. Wien, pp. 123—161.

47. **Ebner, von V.** Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwickelung des fibrillären Bindegewebes. In: Zeitsshr. f. wiss. Zool. Bd. 62, 1896.

48. **Ebner, von V.** Ueber den feineren Bau der Chorda dorsalis von Myxine nebst weiteren Bemerkungen über die Chorda von Ammocoetes. Mit 2 Fig. In: Sitzber. Ak. Math.-nat. Cl. Wien, 1896, pp. 124—139.

49. **Hasse, C.** Die Entwicklung der Wirbelsäule der Cyclostomen. Sechste Abh. über die Entwicklung der Wirbelsäule. Mit 1 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57, pp. 290—305.

50. **Hasse, C.** Developement of Vertebral Column (Cyclostoma). In: 1) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1893, p. 575; 2) Journ. R. Micr. Soc. London, 1894, p. 176.

51. **Kupffer, C.** Ueber die Entwickelung der Kiemenskelet von Ammocoetes. In: Verh. d. Anat. Ges., Bd. 10, 1895, pp. 105—122.

52. **Neumayer, L.** 1) Zur vergleichenden Anatomie des Kopfskelettes von Petromyzon Planeri und Myxine glutinosa. Mit 5 Taf. München, 1898; 2) Id. In: München. med. Abhandlung, Heft 74.

53. **Parker, W. K.** 1) On the skeleton of the Marsipobranch Fishes — P. I. The Myxinoides; P. II. Petromyzon. With 19 pl. London 1884; 2) Id. In: Nature, Vol. 27, p. 330.

54. **Перепелкинъ, К. П.** Строеніе скелета туловища и хвоста рѣчной миноги (Petromyzon fluviatilis). In: Ученыя записки Имп. Московскаго Университета; вып. 2—3.

55. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und der Chorda dorsalis bei Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Fig. In: Retzius Biolog. Unters. 1895. VII, pp. 31—33.

56. **Schaffer, J.** Ueber das knorpelige Skelet von Ammocoetes branchialis nebst Bemerkungen über das Knorpelgewebe im Allgemeinen. Mit 3 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 61, 1896, pp. 606—609.
57. **Schaffer, J.** Bemerkungen über die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. In: Archiv f. mikr. Anat. Bd. 50, 1897, pp. 170—188.
58. **Schaffer, J.** Der feinere Bau und die Entwickelung des Schwanzflossenknorpels von Petromyzon und Ammocoetes. Mit 1 Taf. In: Anatom. Anzeig. XIX. 1901, pp. 20—29.
59. **Studnička, F. K.** Die Knorpelkapseln in den Knorpeln von Petromyzon. Ibidem. XIV — 1898, p. 283.
60. **Studnička, F. K.** Ueber die Histologie und Histogenese des Knorpels bei Cyclostomen. Mit 1 Abb. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 48. — 1897. Hft. 4, pp. 605—644.
61. **Studnička, F. K.** Weitere Bemerkungen über das Knorpelgewebe der Cyclostomen und seine Histogenese. Ibidem. Bd. 51 — 1898. Hft. 2, pp. 452—460.
62. **Ayers, Howard and C. M. Jackson.** 1900. Morphology of the Myxinoidei. I. Skeleton, and Musculature. C. Remarks on Homologies. In: Bull. Univ. Cincinnati. № 2, 15 pp., 2 pls.
63. **Burne, R. H.** On the Presence of a Branchial Basket in Myxine glutinosa. With 1 pl. In: Proc. Zool. Soc. London, 1892, pp. 706—708.
64. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und das Caudalskelet der Myxine glutinosa. In: Retzius Biol. Untersuch. VII — 1895, pp. 19—21.
65. **Retzius, G.** Das Caudalskelet der Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockholm. Bd. 3, pp. 79—84.

5. Мускулатура.

66. **Fürbringer, P.** Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyclostomen. 3 Taf. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 9, 1875. H. 1, pp. 1—93.
67. **Maurer, F.** Die Elemente der Rumpfmuskulatur bei Cyclostomen und höheren Wirbelthieren. Ein Beitrag zur Phylogenie der quergestreiften Muskelfaser. Mit 4 Taf. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur. Bd. 21, 1894, pp. 614—619.
68. **Neal, H. V.** The Developement of the Hypoglossus Musculature in Petromyzon and Squalus. With 2 fig. In: Anatom. Anzeig. XIII, 1897 pp. 441—463.

6. Нервная система.

69. **Neal, H. V.** The early stages of developement of ventral nerves in Cyclostomes and Selachies, 1900. Abstr. in: Science, Vol. 11. No. 268, pp. 250 - 257.
70. **Ransomm, W. B. and Thompson, D. A. W.** On the spinal and visceral Nerves of Cyclostomata. In: Zoolog. Anzeig. IX, 1886, pp. 421—426.
71. **Studnička, F. K.** Ueber die terminale Partie des Rückenmarks. Mit 1 Taf. 1895. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss. Math.-nat. Cl. 1895.

72. **Studnička, F. K.** Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarks. Mit 3 Taf. 1895. Ibidem.

73. **Alcocke, R.** The Peripherale Distribution of the Cranial Nerves of Ammocoetes, 1898. In: Journ. of Anat. and Phys. Vol. 33, pp. 131—151—153.

74. **Cole, F. J.** The Peripheral Distribution of the Cranial Nerves of Ammocoetes. In: Anat. Anz. XV, 1899, pp. 195—200.

75. **Dendy, A.** On a Pair of ciliated Crooves in the Brain of Ammocoetes apparently serwing to promote the Circulation of the Fluid in the Brain cavity. With 6 fig. 1902. In: 1) Zoolog. Anz. Bd. 25, 1902, pp. 511—619; 2) Proc. Royal Soc. London. Vol. 69, 1902, pp. 485—494.

76. **Dohrn, A.** Ueber Nerven und Gefässe bei Ammocoetes und Petromyzon Pl. Mit 5 Taf. In: Mitt. Zool. St. Neapel. 1888, H. 2, pp. 231—306.

77. **Freud, S.** Ueber der Ursprung der hinteren Nervenwurzeln im Rückenmark von Ammocoetes. In: Sitzungsber. Acad. Wien. III. Abth. 1877.

78. **Freud, S.** Ueber Spinalganglien und Rückenmark von Ammocoetes. Mit 4 Taf. 1878. In: Sitzungsber. Acad. Wien. III. Abth., 1878.

79. **Fusari, R.** Présentation de préparations microscopiques démontrant les terminaisons nerveuses dans les muscles striés, dans l'épiderme et dans l'épithelium de la cavité buccale de l'Ammocoetes branchialis. In: C. R. Assoc. Anatomist. 3 Sess. 1901, pp. 238—239.

80. **Herms, E.** Ueber die Bildungsweise der Ganglienzellen im Ursprungsgebiete des Nerv. acustico-facialis bei Ammocoetes. Diss. München, 1884. Mit 2 Taf. Und in: Sitzungsber. Math. nat. Cl. Akad. München, pp. 333—354.

81. **Julin, Ch.** Le système nerveux grand sympathique de l'Ammocoetes (Petr. Planeri). In: Anat. Anzeig. 1887, p. 192.

82. **Julin, Ch.** Recherches sur l'Anatomie de l'Ammocoetes. Avec 1 pl. In: Bulletin scientifique du Dép. du Nord. Sér. 2, Année X — 1887, pp. 265—295.

83. **Julin, Ch.** Recherches sur l'appareil vasculaire et le système nerveux périphérique de l'Ammocoetes. Avec 3 pl. 1887. In: Archive de Biologie, Bd. 7, pp. 759—902.

84. **Kupffer, v. C.** Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. 3. Heft: Entwickelung der Kopfnerven von Ammocoetes Planeri. München, 1895. Mit 48 Fig.

85. **Marenghi, Giov.** 1903. Alcune paricularità di struttura e di innervazione della cute dell' Ammocoetes branchialis. In: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 75, pp. 421—429. 1 tav.

86. **Mayer, Fr.** Das Centralnervensystem von Ammocoetes. Mit 1 Taf. In: Anat. Anz. XIII, 1897, pp. 649—657.

87. **Schneider, A.** Ueber die Nerven von Amphioxus, Ammocoetes und Petromyzon. In: Zoolog. Anzeig. III, 1880, pp. 330—334.

88. **Wiedersheim, R.** Die spinalartigen Hirnnerven von Ammocoetes und Petromyzon Planeri, 1880. Ibidem, pp. 446—449.

89. **Wiedersheim, R.** Das Gehirn von Ammocoetes und Petromyzon Planeri mit besonderer Berücksichtigung der spinalartigen Hirnnerven. Mit Abb. Jena, 1880. In: 1) **Wiedersheim.** Morphologische Studien, I, Jena 1880; 2) Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 14, pp. 1—24.

90. **Ahlborn, F.** Zur Neurologie der Petromyzonten. Vorläufige Mittheil. In: Götting. Nachricht, 1882, pp. 677—682.

91. **Ahlborn, F.** Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Mit 5 Taf. und 1 Holz., 1883. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 39, pp. 191—294.

92. **Ahlborn, F.** Ueber den Ursprung und Austritt der Hirnnerven von Petromyzon. Mit 18 Taf. Ibidem, Bd. 40, pp. 286—308.

93. **Dohrn, A.** Die Entstehung der Hypophysis bei Petromyzon Planeri, 1882. In: 1) Zoolog. Anzeig. V, 1882, pp. 587—588; 2) Nature, Vol. 27, p. 91.

94. **Dohrn, A.** Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. III. Die Entstehung und Bedeutung der Hypophysis bei Petromyzon. Mit 1 Taf. 1883. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 4, pp. 172—189.

95. **Eleneff, A.** Histologische Untersuchung des kleinen Gehirns der Neunaugen (Petromyzon fluviatilis). Mit 1 Taf. 1879. In: Бюллетень Имп. Акад. Наукъ въ СПБ. Т. 25, стр. 307—325.

96. **Johnston, J. R.** The Brain of Petromyzon. With 8 pl. In: Journ. Compar. Neurol. Vol. 12, № 1; pp. 1—87.

97. **Johnston, J. B.** The Cranial Nerve Components of Petromyzon. With 1 plate and 18 fig. im Text. In: Gegenbaur's morpholog. Jahrbuch. Bd. 34, 1905, Hft. 2, pp. 149—203.

98. **Julin, Ch.** De la valeur du nerf latéral du Petromyzon. In: Bullet. Acad. Bruxelles. T. 13, pp. 300—309.

99. **Овсянниковъ, Ф. В.** О симпатическихъ нервахъ у рѣчной миноги, 1883. In: Труды СПБ. Общ. Естествоиспыт. Т. XIV, стр. 3—4.

100. **Овсянниковъ, Ф. В.** О симпатической нервной системѣ у миногъ, 1884. In: Бюллет. Импер. Акад. Наукъ, СПБ. Т. XXV.

101. **Owsjanikow, Ph.** Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges. In: Mém. Acad. Sc. St. Pétersburg (8) Cl. phys. mat. Vol. 14, № 4, 1903. 32 pp. 1 Taf.

102. **Retzius, G.** Die sensiblen Nervendigungen in der Haut des Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Retzius Biolog. Untersuch. N. F., pp. 37—40.

103. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und der Chorda dorsalis bei Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Fig. 1895. In: Retzius Biol. Unters. VII, pp. 31—33.

104. **Rohon, J. V.** Ueber den Ursprung des Nervus acusticus bei Petromyzonten. Mit 2 Taf. In: Sitzungsber. Ak. Math Nat. Wien. 1882, Bd. 85, pp. 245—267.

105. **Schaper, A.** Zur Histologie des Kleinhirns der Petromyzonten. Mit 4 Abb. 1899. In: Anatom. Anzeig. XVI — 1899, pp. 439—446.

106. **Schlemm und D'Alton.** Ueber das Nervensystem der Petromyzon, 1838. In: Müller's Archiv, 1838, pp. 262—273.

107. **Shipley, A. E.** On the development of the nervus system in Petromyzon fluviatilis, 1886. In: Proceed. Cambridge Philos. Soc. Vol. 5.

108. **Whitwell, J. R.** Epiphysis cerebri in Petromyzon fluviatilis. In: Journ. of Anat. and Phys. Vol. 22, 1888, pp. 502—504.

109. **Holm, J. F.** The finer Anatomy of the Nervus System of Myxine glutinosa. With 4 pls. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur. Bd. 29, 1901, pp. 365—401.

110. **Nansen, F.** Forlobig Meddelelse om Undersögelser over Centralnervesystemets histologiske Bygnig hos Ascidierne samt hos Myxine glutinosa. In: Bergens Mus. Aarbog. f. 1885, pp. 75—78.
111. **Retzius, G.** Das Gehirn und das Auge von Myxine. Mit 2 Taf. In: Retzius Biol. Untersuch. N. F., 1893, pp. 55—68.
112. **Retzius, G.** Ueber die Hypophysis von Myxine, 1895. In: Retzius Biol. Unters. VII, pp. 19—21.
113. **Retzius, G.** Das hintere Ende des Rückenmarkes und das Caudalskelet der Myxine glutinosa, 1895. Ibidem, pp. 29—31.
114. **Sanders, Alfr.** Researches in the Nervus System of Myxine glutinosa (With 8 pl.). London, Williams Norgate, 1894.
115. **Worthington, Julia.** 1905. The Descriptive Anatomy of the Brain and Cranial Nerves of Bdellostoma Dombeyi. With 4 Plates. In: Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 49, P. 1, pp. 137—181.

7. Органы чувствъ.

116. **Studnička, F. K.** Zur Anatomie der sog. Paraphyse des Wirbelthiergehirns. Mit 1 Taf. und 2 Fig. im Texte. In: Sitzungsber. der Königl. böhm. Gesellsch der Wiss. Math.-nat. Cl. Jahrg. 1895 (1).
117. **Ballowitz, E.** Ueber den Bau des Geruchsorgans der Cyclostoma. In: Sitzungsb. Akad. Berlin, 1904, pp. 671—676.
118. **Beard, J.** The parietal Eyes of the Cyclostome Fishes. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27.
119. **Jacoby, M.** Die Hornzähne der Cyclostomen nach Untersuchungen an Myxine glutinosa, Petromyzon fluviatilis und marinus. Mit 1 Taf. In: Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 43, 1894, pp. 117—148.
120. **Ketel.** Ueber das Gehörorgan der Cyclostomen. In: Hasse's Anat. Studien. III — 1872.
121. **Norris, H. W.** Homologies of the Cyclostome Ear. In: Poroc. Jowa Acad. Sc. Vol. 3, 1895, pp. 29—31.
122. **Retzius, G.** Das Riechepithel der Cyclostomen. In: Arch. Anat. und Physiol. 1880.
123. **Lubosch, W.** Die Anlage des Geruchsorgans bei Ammocoetes und ihre Beziehungen zum Neuroporus. Mit 1 Taf. und 5 Fig. im Text. In: Morphol. Jahrb. v. Gegenbaur, Bd. 29, 1901, pp. 402—414.
124. **Retzius, G.** Ueber den Bau des sogenannten Parietalauges von Ammocoetes. Mit 3 Fig. In: Retzius Biol. Unters. N. F. VII — 1895, pp. 22—25.
125. **Ballowitz, E.** Die Riechzellen des Flussneunauges (Petrom. fluv. L.). In: Arch. mikr. Anat. Bd. 65, 1904, pp. 78—95. 1 Taf.
126. **Lubosch, W.** Ueber den Bau und die Entwickelung des Geruchsorganes von Petromyzon. In: Verh. anat. Ges. 18. Vers., 1904, pp. 67—75, 11 Fig. Discuss, pp. 75—79.
127. **Овсянниковъ, Ф. В.** О строеніи темянного глаза у рѣчной миноги. In: Труды СПБ. Общ. Естеств. Т. XX.
128. **Овсянниковъ, Ф. В.** О третьемъ глазѣ Petromyzon fluviatilis. Съ 1 Табл. In: Записки Имп. Акад. Наукъ въ СПБ. Т. XXXVI, 1888.

129. **Pogojeff, L.** Ueber die feinere Structur des Geruchsorgans des Neunauges. Mit 1 Taf. In: Arch. f. mikr. Auat. Bd. 31, 1887, pp. 1—14.

130. **Retzius, G.** Ueber Geschmacksknospen bei Petromyzon. Mit 1 Taf. In: Retzius Biol. Untersuch. N. F. V. 1893, pp. 69—70.

131. **Studnička, F. K.** Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri. Avec 3 pls. et 7 figg. Prague, 1893.

132. **Studnička, F. K.** Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von Petromyzon marinus. Mit 1 Taf. und 2 Textfig. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss., Math-Nat. Cl., 1899. XXXVII.

133. **Studnička, F. K.** Zur Kritik einiger Angaben über die Existenz eines Parietalauges bei Myxine glutinosa. In: Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss., Math-Nat. Cl, 1898, XXI, p. 4.

134. **Retzius, G.** Om Epitelet i Membrana olfactoria hos Myxine glutinosa. Med 1 Taf. (mit französischem Resumé). In: Aftr. or Nord. med. Arkiv. 1879, Bd. 11, № 10.

8. Дыхательные органы и Thyreoidea.

135. **Dohrn.** Die Thyreoidea, Hypobranchialrinne, Spritzlochsack und Pseudobranchialrinne bei Fischen, Amphioxus und den Tunicaten. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 12, 1887.

136. **Howes, G. B.** On some remarkable viriations of the respiratory organs of Petromyzon and Myxine. With 4 figg. In: Proc. Zool. Soc. London, 1893, pp. 730—733.

137. **Lwoff, B.** Ueber die Kiemblätterbildung bei den Wirbelthieren. In: Biolog. Centralbl. Bd. 13. 1893, pp. 42—47.

138. **Schaffer, J.** Ueber das Epithel des Kiemendarmes von Ammocoetes nebst Bemerkungen über intraepitheliale Drüsen. Mit 2 Taf. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45. 1895, pp. 294—335—338.

139. **Dohrn.** Die Thyreoidea bei Petromyzon, Amphioxus und den Tunicaten. In: Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 8, 1885.

140. **Giacommini, E.** Sulla structura delle branchie dei Petromyzonti. In: Ann. Fac. Med. e Mem. med. chir. Perugia, Vol. 12, 1900, pp. 221—233.

141. **Nestler.** Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Petromyzon Planeri. Mit 3 Taf. In: Archiv für Naturgeschichte, 1890, Bd. 56, pp. 81—112.

142. **Reese, Alb. M.** Structure and Developement of the Thyroid Gland in Petromyzon. With 4 pls. In: Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1902, pp. 81—112.

143. **Schaffer, J.** Ueber die Thymusanlage bei Petromyzon Planeri. In: Anzeiger k. Akad Wiss. Wien, 1894, p. 141.

144. **Schaffer, J.** Vorläufige Mittheilung über den feineren Bau der Thymus. Mit 1 Taf. In: Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Math-nat. Wien, 1894, pp. 149—156.

9. Кровеносная система.

145. **Julin, Ch.** Des origines de l'aorte et des carotides chez les poissons Cyclostomes. Mit 4 Abb. In: Anat. Anzeig. II, 1887, pp. 228—238.

146. **Legouis, P. S.** Recherches sur le Pancréas des Cyclostomes et sur le foie denué de canal excréteur du Petromyzon marinus. In: Comptes Rendus Ac. Sc. Paris, T. 95, pp. 305—308.

147. **Neuville, H.** Contribution à l'étude de la vascularisation intestinale chez les Cyclostomes et Sélaciens. Avec 1 pl. et 14 fig. dans le texte. In: Ann. Sc. Nat., Zool., T. 13, 1901, № 1, pp. 1—80

148. **Thompson, W.** Note on the Blood-corpuscules of the Cyclostomata. In: Anat. Anzeig. II, 1887, pp. 630—632.

149. **Brachet, A.** Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammocoetes. Avec 6 fig. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 621—636.

150. **Dervieux, L.** Il fegato dell' Ammocoetes branchialis e del Petromyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino. Vol. 13, 1898, No. 320, p. 7.

— **Dohrn, A.** (см. 76).

151. **Gage, S. H.** Form and Size of Red Blood-corpuscules of Adolt and Larval Lampreys. In: Proc. Americ. Soc. Microsc. Vol. 10, 1888, pp. 77—83.

— **Joulin, Ch.** (см. 83).

152. **Ascoli, M.** Sull' ematopoesi nella Lampreda. Con 1 tav. In: 1) Atti R. Accad. Sc. Torino, Vol. 33, Disp. 15 (1897/8), pp. 676—683; 2) Estr. Monit. Zool. Ital. 9 Ann. № 10, 1898, p. 189; 3) Ueber die Blutbildung bei der Pricke: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 54, 1899, pp. 623—631, mit 1 Taf.

153. **Dekhuyzen, M. C.** Bekervormige roode bloedlichaampjes (Chromokrateern). In: Versl. wess. en. nat. Afd. k. Akad. Wet. Amsterd. 29 Oct. 1898, pp. 193—196.

154. **Giglio-Tos, E.** Sulle cellule del sangue della Lampreda. In: 1) Mem. R. Acad. Sc. Torino, T. 46, 1896, pp. 219—252; 2) Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 11, 1896, pp. 219—252, con 1 tav.; 3) Sur les cellules du sang de la Lamproie: Archiv. Ital. Biol. T. 26, 1896, № 1, pp. 93—96.

155. **Giglio-Tos, E.** L'ematopoesie nella Lampreda. Con 1 tav. In: Atti R. Accad. Sc. Torino, Vol. 32, 1897, pp. 362—376.

156. **Giglio-Tos, E.** A proposito dei „Cromocrateri" nel sangue della Lampreda. In: Anatom. Anzeig. XV, 1899, pp. 298—300.

157. **Hatta, S.** Contributions to the Morphology of Cyclostomata. I. On the Formation of the Heart in Petromyzon. With 1 pl. In: Journ. Coll. Sc. Tokyo. Vol. 10, 1897, pp 225—238.

158. **Kuljabko, Al. A.** Einige Beobachtungen über die Leber des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis). In: Centralbl. f. Physiol., Bd. 12, № 12, 1898, pp. 380—381.

159. **Laguesse.** Note sur la rate et le pancréas du Protoptère et de la lamproie. In: Comptes Rendus de la société de biologie, 1890.

10. Пищеварительные органы.

— **Legouis** (см. 146).

160. **Renaut.** L'assise kérodontogène et la bande muqueuse ectodermiques des dents cornées des Cyclostomes. Introduction à l'étude analytique et à l'histogénèse des formations cornées persistantes. In: C. R. XIII. Congr. Internat. Méd., Sect. d'Histol., 1900, pp. 64—78.

161. **Sellier, J.** 1902. De l'action favorisante du sac intestinal sur la digestion pancréatique des matières albuminoides chez les poissons cartilagineux. In: C. R. Soc. Biol. Paris, T. 54, № 34, pp. 1405—1407.

162. **Warren, E.** On the Teeth of Petromyzon and Myxine. With 1 pl. In: Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 45, 1902, pp. 631—636.

163. **Alcock, Miss R.** The Digestive Process of Ammocoetes. In: Proc. Cambridge Philos. Soc., Vol. 7, 1893, pp. 252—255.

164. **Alcock, Miss R.** On Proteid Digestion in Ammocoetes. In: Journ. of Anat. and Physiol, Vol. 33, 1899. P. 4, pp. 612—637.

— **Brachet, A.** (см. 149).

165. **Kupffer, C. v.** Ueber das Pankreas bei Ammocoetes. In: 1) Sitzungsber. der Ges. f. Morph. und Physiol. zu München. 1893. Mit 10 Holzschn., pp. 37—58; 2) München. med. Abhandlung., 7, 1893, H. 5.

166. **Claypole, A. M.** The Enteron of the Caynga Lake Lamprey. 1895. In: 1) Proc. Amer. Micr. Soc., Vol. 16. With 10 pls., pp. 125—160—164; 2) Amer. Monthly Micr. Journ, Vol. 16, pp. 101—105.

167. **Diamare, V.** Cisti epiteliali nel cosidetto pancreas dei Petromyzonti. In: Monit. Zool. Ital., Ann. 12 — 1901, № 7, pp. 194—195.

168. **Giacomini, Erc.** Sulle cosi dette glandole salivari dei Petromyzonti. In: 1) Monit. Zool. Ital., Ann. 11 — 1900, pp. 7—10; 2) Ann. Fac. Med. e Mem. Accad. med-chir. Perugia, Vol. 12 — 1900, pp. 234—238.

169. **Giacomini, Erc.** Sul pancreas dei Petromyzonti conparticulare riguardo al pancreas di Petromyzon marinus. Con 4 fig. In: 1) Anat. Anzeig. XVIII, 1900; 2) Verhandl. Anat. Ges., 14 Vers., pp. 44—52.

170. **Haack, Wilh.** 1903. Ueber Mundhölendrüsen bei Petromyzonten. In: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 75. pp. 112—146. Mit 2 Taf.

— **Laguesse** (см. 159).

171. **Scheider, A.** Ueber den Rectus von Petromyzon. In: Zool. Anzeig. Jahr. 5 — 1885, p. 164.

172. **Beard, J.** The Teeth in the Myxinoid Fishes. In: 1) Anat. Anzeig. III, 1888, pp. 169—172; 2) Nature, Vol. 37, p. 499.

173. **Klinckowström, A.** Beiträge zur Kenntnis des Verlaufes der Darm- und Lebervenen bei Myxine glutinosa. Mit 1 Abbild. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockh., Bd. 2, pp. 62—67.

174. **Maas, O.** Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Myxine. Mit 6 Fig. In: Sitzungsber. der Gesellsch. f. Morphol. und Physiol. zu München, 1896, pp. 46—58.

175. **Maas, Otto.** Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Bdellostoma. Mit 2 Fig. In: Anat. Anzeig. XII, 1896, pp. 570—573.

176. **Maas, Otto.** Verlauf und Schichtenbau des Darmkanals von Myxine glutinosa. 3 Taf. In: Festschrift zum 70. Geburtstag von C. von Kupffer. 1899, pp. 197—220.
177. **Schreiner, K. E.** Zur Histologie des Darmkanals bei Myxine glutinosa. Mit 3 Taf. In: Bergens Mus. Aarbog. 1898, № 1, pp. 1—16.

11. Мочеполовая система.

178. **Collinge, W. E. and Vincent, S.** On the so called Suprarenal Bodies in Cyclostoma. With 2 fig. In: Anat. Anzeig. XII, 1896, pp. 232—241.
179. **Giacomini, E.** Contributo alla conoszenca delle capsule surrenali nei Cyclostomi. Con 2 tav. In: Monit. Zool. Ital. An. 13 — 1902, № 6, pp. 143—162.
— **Legouis, P. S.** (см. 146).
180. **Müller, W.** Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. In: Jen. Zeitschr. Bd. 9, 1875, pp. 94—129, pl. 4—5.
181. **Lubosch, W.** 1903. Ueber die Geschlechtsdifferenzierung bei Ammocoetes. In: Verh. anat. Ges., 17. Vers., pp. 66—74, 4 Fig.
182. **Vialleton, L.** Développement post-embryonnaire du rein de l'Ammocoetes. In: Compt. Rendus Ac. Sc. Paris. T. 111, pp. 399—401.
183. **Beard, J.** Hermaphroditism of Lampreyes. Abstr. In: Journ. R. Micr. Soc. London — 1893, p. 156.
184. **Hatta, S.** Preliminary Note on the Development of the Pronephros in Petromyzon. In: Annot. Zool. Japon. Vol. 1. P. 4, 1897, pp. 437—440.
185. **Hatta, S.** Contributions to the Morphology of Cyclostomata. II. On the Development of Pronephros and Segmental Duct in Petromyzon. With 5 pls. In: Journal of the College of Science, Imp. Univers. Japon, Tokyo. Vol. XIII — 1900, pp. 311—425.
186. **Regaud, Cl.** Démonstration relative au segment cilié du rein de Petromyzon. In: Verh. anat. Ges., 18. Vers., p. 181 — 1904.
187. **Regaud, Cl. et Policard, A.** Notes Histologiques sur la Secrétion rénale. II. Le segment cilié du tube urinifère de la Lamproie. In: Compt. rendus Ac. Sc. Paris, T. 54 — 1902, № 3, pp. 91—93. III. Le segment à bordure en brosse du tube urinifère (Lamproie), № 4, pp. 129—131. IV. Les diverticles glandulaires du tube contourné de la Lamproie, pp. 564—585.
188. **Regaud, Cl. et Policard, A.** 1902. Etude sur le tube urinifère de la Lamproie. In: C. R. Ass. Anat. 4-me Sess., 11 figg., pp. 245—261.
189. **Wheeler, W. M.** The development of the urogenital organs of the Lamprey. With 7 pls. In: Zool. Jahrb., Anat., Bd. 13, 1899, pp. 1—88.
190. **Burne, R. H.** The „Porus genitalis" in the Myxinoides. With 1 pl. In: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 26, № 170, 1898, pp. 487—495.
191. **Cunningham, J. T.** On the structure and the development of the reproductive elements in Myxine glutinosa. With 2 pl. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27, pp. 49—76.
192. **Cunningham, J. T.** The Reproduction of Myxine. In: Zool. Anz. X, 1887, pp. 390—392.
193. **Cunningham, J. T.** Herr Max Weber and the Genital Organs of Myxine. Ibidem, pp. 241—244.

194. **Felix, W.** Die Price'sche Arbeit „Development of the excretory Organs of a Myxinoid (Bdellostoma Stouti Lockington)“ und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwickelung des Harnsystems. Mit 11 Abb. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 570—599.

195. **Kirkoldy, J. W.** On the head kidney of Myxine. In: 1) Quart. Journ. micr Sc., V. 35, 1894. With 1 pl., pp. 18—29; 2) Zool. Centrablatt, 1894, pp. 373—374.

196. **Maas, Otto.** Ueber Entwickelungsstadien der Vorniere und Urniere bei Myxine. In: Zool. Jahrb., Anat. Abt., Bd. 10, 1897.

197. **Nansen, F.** Un hermaphrodite protandrique (Myxine glutinosa) parmi les Vertebrés. Avec 3 fig. In: Bull. Scientif. France et Belg., T. 20, pp. 315—340; 2) A portandric Hermaphrodite (Myxine glutinosa) amongs Vertebrates. With 2 pl. In: Bergens Mus. Aarbog. 1887.

198. **Price, G. C.** Development of the excretory organs of a Myxinoid Bdellostoma Stouti. 2 Tafeln. In: Zool. Jahrb., Anat., Bd. 10, 1897, pp. 205—226.

299. **Semon, R.** Vorniere und Urniere. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 260—264.

200. **Semon, R.** Das Excretionssystem der Myxinoiden in seiner Bedeutung für die Auffassung des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Mit 2 Taf. In: 1) Festschrift für Gegenbaur. Bd. 3, Leipzig 1896, pp. 169—192; 2) Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 127—137.

201. **Spengel, J. W.** Semon's Schilderung des Mesonephros von Myxine. In. Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 211—216.

202. **Spengel, J. W.** Die Excretionsorgane von Myxine. Mit 4 Abb. In: Anat. Anzeig. XIII, 1897, pp. 49—60.

203. **Weber, M.** Over den bauw der geslachtsorganen von Myxine glutinosa. In: Tijdschr. Nederl. Dierk. Vercon (2) D. 1 — 1887, pp. CCXIII—CCXVI.

104. **Weber, M.** Erwiderung an Herrn Cunningham (Myxine). In: Zool. Anzeig. X, 1887, pp. 390-392.

205. **Weldon, W. F. R.** On the head kidney of Bdellostoma, with a Suggestion as to the origin of the Suprarenal Bodies. With 1 pl. In: 1) Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 24, 1884, pp. 171—182; 2) Studies Morphol. Laborat. Univers. Cambridge, Vol. II, 1884.

12. Эмбріологія и метаморфозъ.

206. **Lunborg, H.** Studien über die Betheiligung des Ectoderms an der Bildung des Mesenchyms bei den niederen Vertebraten. In: Morph. Jahrb., Bd. 27, 1899, pp. 242—262, Fig. 1—6, Taf. 11—12.

— **Schneider, A.** (см. 28).

207. **Ziegler, H. E. Dr.** Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der niederen Wirbeltiere. Jena, 1902.

208. **Bujor, P.** Contribution à l'étude de la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Avec 6 pls. In: Rev. biol. du Nord de la France, T. 3 et T. 4, pp. 41—64.

209. **Bujor, P.** Note préliminaire sur la métamorphose de l'Ammocoetes branchialis en Petromyzon Planeri. Ibidem, T. 3, pp. 201—212.
210. **Kaensche, C. C.** Beiträge zur Kenntnis der Metamorphose des Ammocoetes branchialis in Petromyzon. In: Zoolog. Beitr. v. Anton Schneider, Bd. 2, H. 3, 1890. Mit 4 Taf., pp. 219—250.
211. **Kupffer, C.** Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. H. 2. Die Entwickelung des Kopfes von Ammocoetes Planeri, München und Leipzig, 1894. Taf. 1—12, pp. 1 —79.
212. **Ballowitz, E.** Ueber die Spermien des Flussneunauges (Petromyzon flaviatilis L) und ihre merkwürdige Kopfbarste. In: Arch. mikr. Anat., Bd. 65, 1904, pp. 96—120. 1 Taf.
213. **Bataillon, E.** Recherches expérimental sur l'évolution de la Lamproie. In: 1) Comptes R. Acad. Sc. Paris. T. 130, 1900, pp. 1413—1415: 2) (Extr.): Revue Scientif. (4), T. 13, № 23 — 1900, p. 724.
214. **Bataillon, E.** La segmentation parthénogénétique expérimentale chez les oeufs de Petromyzon planeri. Ibidem, T. 137, 1903. pp. 79—80.
215. **Böhm, A. A.** Ueber die Befruchtung des Neunaugeneies (Petromyzon). In: Sitzungsber. Math. Nat. Cl. K. Bayer. Ak. Wiss., München, 1887, pp. 53—62.
216. **Calberla, E.** Befruchtungsvorgang beim Ei von Petromyzon Planeri. In: Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 30, 1877.
217. **Calberia, E.** Zur Entwickelungsgeschichte des Petromyzon. In: Amtl. Ber. 50. Vers. Nat. und Aerzte. München, pp. 188—189.
218. **Dean, B. and Sumner, F. B.** Notes on the Spawning Habits of the Brook Lamprey (Petromyzon Wilderi). In: Transactions N. J. Acad. Sc., Vol. 16, 1897.
219. **Eycleshymer, A. C.** The early development of Amblystoma with observations on some other Vertebrates. In: Journ. of Morphol. Vol. 10, Boston, 1895.
220. **Gage, S. H.** Transformation of the Brook Lamprey (Lampetra Wilderi) and Parasitism among Lampreyes. In: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., 47. Meet., 1898, pp. 372 - 373.
221. **Goette, A.** Ueber die Entwickelung von Petromyzon fluviatilis. In: Zool. Anzeiger XI, pp. 160—163.
222. **Goette, A.** Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis). Hamburg und Leipzig. 1890.
223. **Hatta, S.** On the Formation of the Germinal Layers in Petromyzon In: Journ. Coll. Sc. Imper. Univers. Japon, V. 5, 1891. With 2 pl., pp. 129—147.
224. **Hatta, S.** On the Relation of the Metameric Segmentation of Mesoblast in Petromyzon to that in Amphioxus and the higher Craniota. In: Annot. Zool. Japon., Vol. 4., P. 1, 1901, pp. 43—47.
225. **Herfort, K. V.** Maturation of the Ovum of the Lamprey. In: Journ. R. Micr. Soc. London. 1893, p. 43.
226. **Herfort, K. V.** Der Reifungsprocess im Ei von Petromyzon fluviatilis. Mit 7 Abb. In: Anat. Anzeiger. VIII, 1893, pp. 721—728.
227. **Herfort, K. V.** Die Conjugation der Vorkerne und die erste Furchungsspindel im Ei von Petromyzon fluviatilis. Mit 5 Abb. Ibidem. XVI, 1899, pp. 369—376.

228. **Herfort, K.** Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon fluviatilis. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 57, 1900, pp. 54—94.
— **Кольцовъ, Н. К.** (см. 22 и 23).
229. **Kupffer, C.** Ueber die Entwickelung von Petromyzon Planeri. In: Sitzgsber. k. Bayer. Akad. Math.-Phys. Cl. 1888, pp. 71—79.
230. **Kupffer, C.** Die Entwickelung von Petromyzon Planeri. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35, 1890. Taf. 27—32, pp. 469—558.
231. **Kupffer und Benecke.** Der Vorgang der Befruchtung am Ei der Neunaugen. Königsberg, 1878.
232. **Loman.** Over Petromyzon Planeri en fluviatilis. In: Tijdskr. Nederl. Dierk. Ver (2). D. Z. Afl. 2, 1901, p. XVIII.
233. **Mc. Clure.** Notes on the early stages of segmentation in Petromyzon marinus. With 3 fig. In: Zool. Anzeig. XVI — 1893. pp. 373—376.
234. **Müller, A.** Ueber die Entwickelung der Neunaugen. In: Müllers Archiv. 1856.
235. **Nestler, K.** Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Petromyzon Planeri. In: Zool. Anzeig. 13, 1890, pp. 11—12.
236. **Nuel, J. P.** Quelques phases du développement du Petromyzon Planeri. Avec 2 pl. In: Arch. de Biologie. T. 2, 1881, pp. 403—454.
237. **Овсянниковъ, Ф. В.** Объ исторіи развитія ручьевой миноги. In: 1) Бюллет. Имп. Акад. Наукъ, СПБ. T. 1 (XXXIII), pp. 83—95; 2) (на нѣмецк. яз.) Ibidem. T. 13, 1889; 3) (на англ. яз.) Ann. of Nat. Hist. Vol. 11, 1892, pp. 30—43; 4) Abstr.: Journ. R. Micr. Soc. London, 1892.
238. **Reighard, Jacob.** An Experimental Study of the Spawning Bekaviour of Lampetra Wilderi. In: Science N. S. Vol. 17, 1903, p. 529.
239. **Schultze, Max.** Die Entwickelungsgeschichte von Petromyzon Planeri. Preisschrift, Haarlem, 1856.
240. **Scott, W. B.** Vorläufige Mitteilung über die Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten In: Zool. Anzeig. Jahrg. 3, 1880, pp. 422—426, 443—446.
241. **Scott, W. B.** Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten. Mit 5 Taf. und 1 Holzschnitt. In: Morphol. Jahrb. Bd. 7, 1882, pp. 101—173.
242. **Scott, W. B.** Notes on the development of Petromyzon. In: Journ. of Morphol. Vol. 1, 1888.
243. **Shipley, A. E.** On the formation of the Mesoblast and the Persistence of the Blastopore in the Lamprey. In: Proc. Royal. Soc. London, Vol. 39, 1885, pp. 244—248.
244. **Shipley, A. E.** On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis. In: Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 27, 1887, pp. 325—370, pl. 26—29.
245. **Ward, R. H.** Ovum in Testis of a Lamprey. In: Amer. Monthly Micr. Journ. Vol. 18, 1897, pp. 213—217.
246. **Allen, B. M.** Some Observations upon the Eye of Bdellostoma Stouti, 1902. In: Science, N. S., Vol. 15, № 377, pp. 467—468.
247. **Cunningham, J. T.** Ova of Bdellostoma. In: Trans. R. Soc. Edinb. 33, 1887, pp. 247—250.
248. **Dean, B.** On the development of the Californian Hag-fish (Bdellostoma stouti). With 1 pl. In: Quart. Journ. micr. Sc. Bd. 40, 1897, pp. 269—279.
249. **Dean, B.** Note on the Development of a Myxinoid. Abstr. in: Science, N. S., Vol. 9, 1899, p. 311.

250. **Dean, B.** On the Embryology of Bdellostoma stouti. fig. 1—25, Taf. 15—26. In: Festschrift zum 70. Geburtstage von C. von Kupffer, 1899, pp. 221—276.
251. **Dean, B.** The Egg of the Hagfish Myxine glutinosa. With pl. In: Mem. N. Iork Acad. Sc., Vol. 2, P. 2, Art. II, 1900; pp. 33-46.
252. **Dean, B.** The Eggs of the Eastern Atlantic Hagfish, Myxine limosa, Gir. In: Science, N. S. Vol. 17. 1903, p. 433.
253. **Doflein, F.** Ueber die Eibildung und Eiablage von Bdellostoma stouti. In: Festschrift zum 70. Geburtstage von C. von Kupffer, 1899, pp. 339—352.
254. **Doflein, F.** Bericht über eine wissenschaftliche Reise nach Californien. In: Sitzungsber d. Ges. f. Morph und Physiol. zu München, 1898 (Mitteilungen über Eier und Embryonen von Bdellostoma) und 1899, Bd. 14, pp. 105—118 (Entwickelung von Bdellostoma).
255. **Doflein, F.** Zur Entwickelungsgeschichte von Bdellostoma stouti. In: Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. 9 Jahresvers., Hamburg, 1899, pp. 21—30.
256. **Kuppfer, von C.** Zur Kopfentwickelung von Bdellostoma. In: 1) **Kupffer,** Studien zur vergl. Entwickelungsgesch. des Kopfes der Cranioten, Heft 4. München und Leipzig, 1900, fig. 1-69, pp. 1—86; 2) Sitzungsber. Ges. f. Morphol. u Physiol. München. Bd. 14, 1899. Mit 7 Figg. 15 pp.
257. **Plate, L.** Ueber die Eier von Bdellostoma Bischoffi Schneider. Mit 4 Fig. In: Sitzungsber d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1896, pp. 17—21.
258. **Price, G. C.** Some Points in the Development of a Myxinoid, Bdellostoma stouti. In: 1) Verh. d. Anat. Ges. Bd. X, 1896, pp. 81—86; 2) Zur Ontogenie eines Myxinoiden, Bdellostoma Stouti. Sitzungsber. d. Math.-phys. Kl. d. K. Bayer. Akad. München. Bd. 26, 1896, pp. 69—74.
259. **Retzius, G.** Ueber die Entwickelung der Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. In: Förhdlgr. Biolog. Fören. Stockh. Bd. 1, 1888, pp. 22—28.
260. **Retzius, G.** Ueber Zellentheilung bei Myxine glutinosa. Mit 1 Taf. Ibidem, Bd. 2, 1890, pp. 80—91.

13. Особенности біологическія, тератологическія, физіологическія и проч.

261. **Barfurth, D.** Eine Larve von Petromyzon Planeri mit drei Schwanzspitzen. Mit 3 Fig. In: Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. IX, 1899, pp. 27—31.
262. **Gaskell, W. H.** On the Origin of Vertebrates deduced from the Study of Ammocoetes 1903. In: 1) Journ. Anat Physiol. London, Vol. 37, p. 168—219, 12 figg; 2) Ibid. Vol. 34, p. 465-587; 33 Fig. T. 56, 57.
263. **Bataillon, E.** Blastotomie spontanée et larves jumelles chez Petromyzon Planeri. In: Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 130, № 2, 1900, pp. 1201—1202.
264. **Cavazzani, E.** L'ichthyotoxique chez la Petromyzon marinus. In: Arch. Ital. Biol. T. 18, 1893, pp. 182—186.
265. **Ewald, A. und Krukenberg, C. Fr. W.** Ueber die Verbreitung des Guanin, besonders über sein Vorkommen in der Haut von Amphibien, Reptilien und von Petromyzon fluviatilis. In: Untersuch. physiol. Inst. Heidelberg. Bd. 4, pp. 253—265.
— **Ferry, L.** (см. 3).
266. **Festa, E.** Di un caso di icterismo nel Petromyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 15, № 367, 1900.
— **Gage, S. H.** (см. 220).

267. **Кулябко, А. А.** Біологія рѣчной миноги. Извѣст. СПБ. 1897, стр. 27—28.
268. **Lubosch, W.** Einige Mittheilungen über Vorkommen, Fang und Zucht der Neunaugen. In: Zeitschr. f. Fischerei, Bd. 9. 1902, pp. 130—143.
— **Reighard, J.** (см. 238).
269. **Vejdovsky, Fr.** O tženi mihule (Petromyzon Planeri). Mit 1 Taf. In: Sitzungsber. K. böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl., 1893.
270. **Vieira, L.** Sur les moeurs du Petromyzon marinus dans un aquarium d' eau douce au Musée de l'Université de Coïmbre. Ibidem, Vol. 2, 1895, pp. 14—16.
271. **Reid, E. W.** Mucin Granules of Myxine. With 1 pl. In: Journ. of. Physiol. Vol. 14, 1893, pp. 340—346.
272. **Reid, E. W.** Chemical Note on the Secretion of Myxine glutinosa. Ibidem, Vol. 15, 1894, pp. 488—493.

14. Систематика. Географическое распространеніе. Палеонтологія.

273. **Kupffer, C.** Ueber Monorhinie und Amphirhinie. In: Sitzungsber. d. math-phys. Kl. d. K. Akad. Münch. 1894.
274. **Łomnickl, M.** Ryby zebrane w okolicy Sototwiny, Stanislawowa i Halicza. In: Spravozd. Komm. Fizyjogr. Akad. Umiejetn. Krakow. Bd. 12. 1878, pp. 50—60.
275. **Plate, L.** Ueber Cyclostomen der südlichen Halbkugel. In: Tagebl. V. Internat. Zool. Congr. 1901.
276. **Bean, T. H.** Note on the occurrence of a Silver Lamprey, Ichtyomyzon castaneus Girard in Louisiana. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 5, pp. 117—119.
277. **Cragin, F. W.** Note on the Chestnut Lamprey (Petromyzon castaneus). In: Bull. Whasburn Laborat. Nat. Hist. Vol. 1, pp. 99—100.
278. **Dean, B.** On the new genus of Lamprey, Macrophtalmia Chilensis. In: Science, N. S., Vol. 9, 1899, pp. 740.
279. **Dendy, Arth.** On the New Zealand Lamprey (Geotria australis). In: Trans. New Zeal. Instit. Vol. 34, 1902, pp. 147—149.
280. **Forrest, H. E.** Sea-Lamprey (Petromyzon marinus) at Shrewsburg. In: The Zoologist (4), Vol. 4, 1900, p. 144.
281. **Gage, S. H.** The Lake and Brook Lampreys of New York, Especially those of Caynga and Senaca Lakes. With 8 pls. In: The Wilder Quarter-Century Book, 1893, pp. 421—493.
282. **Gill, Theod.** On the Nomenclature and Characteristics of the Lampreyes. In: Proc. U. S. Nat. Mus., 1894, Vol. 17, pp. 107—110.
283. **Gill, Theod.** A South American Lamprey (Petromyzon macrostomus). In: Science, Vol. 23, 1894, p. 30.
284. **Hatta, S.** On the Lampreys of Japan together with Notes on a Specimen of Lamprey from Liberia. In: Annot. Zool. Japon., Vol. 4, 1901, pp. 21—29.
285. **Jordan, D. S. and John, O. S.** Review of the Lancelets Hag-Fishes and Lampreys of Japan with a description of two new Species. With 1 pl. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 23, 1901, № 1233, pp. 725—734.
286. **Jordan, D. S. and Morton, W. F.** A Review of the North American Species of Petromyzontidae. In: Ann. N. York. Acad. Sc. Vol. 3, 1886, pp. 279—296.
287. **Loman.** Voorkommen van Petromyzon Planeri Blch. in Nederland. In: Tijdshr. Nederl. Dierk. Ver. (2), D. 6, Afl. 3, 1899, pp. LVIII—LIX.

288. **Lönnberg, E.** Ichtyologische Notizen. II. Ueber die Variabilität bei Petromyzon. In: Bihg. K. Sv. Vet.-Akad. Hdlgr. Bd. 18, 1893.
289. **Macpherson, H. A.** Sea Lamprey (Petromyzon marinus) in Cumberland. In: The Zoologist (4). Vol 2, 1898, p. 365.
290. **Plate, L.** Studien über Cyclostomen. I. Systematische Revision der Petromyzonten der südlich. Halbkugel. Mit 1 Taf. In: Fauna Chil. Bd. 2, 1902. Heft 3, pp. 651—674.
291. **Rosmini, Olga.** Ricerche intorno alla viriazione del Petromyzon Planeri. In: Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 16, 1901, pp. 1—29.
292. **Smith, Hugh. M.** The Three-toothed Lamprey. In: Scient. Amer. 1900. Vol. 82, p. 235, 2 figg. (Entosphenus tridentatus).
293. **Surfage, H. A.** The Lampreyes of Central New York. With 2 pls. and 2 fig. In: Bull. U. S. Fish Comm. Vol. 17, 1898, pp. 209—215.
294. **Wajgel, L.** Die Zusammenziehung der zwei Arten von Petromyzon (Planeri und fluviatilis) in eine. Mit 1 Taf. und 3 Holzschnitt. Wien, 1883.
295. **Dean, B.** Is Palaeospondylus a Cyclostome? In: Transact. N. York. Ak. Sc. Vol. 15, 1896, pp. 100—104.
296. **Fürbinger M.** Zur systematischen Stellung der Myxinoiden und zur Frage des alten und neuen Mundes. In: Morphol. Jahrb. Bd. 28, 1900, pp. 476—482.
297. **Gill, Theod.** Note on the Devonian Palaeospondylus In: Science, Vol 4. № 79, 1896.
298. **Gill, Theod.** The Proper Names of Bdellostoma and Heptatrema, In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 23, 1901. № 1234, pp. 735—738.
299. **Plate, L.** Ein neuer Cyclostom mit grossen, normal entwickelten Augen, Macrophtalmia chilensis. In: Sitzungsber. Ges. Nat. Fr. Berlin, 1897. pp. 137—141.
300. **Ramsay, E. P.** Description of a new Labroid Fish of the genus Novacula, from Port Jackson (Novacula Jacksonensis). In: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, pp. 198—199.
301. **Sollas, W. I. and Igerna B. I. Sollas.** 1903. An Account of the Devonian Fish, Palaeospondylus Gunni Traqu. In: Proc. R. Soc. London, Vol. 72, p. 98—99.
302. **Sollas, W. I. and Igerna B. I. Sollas.** 1904. An Account of the Devonian Fish Palaeospondylus Gunni. In: Phil. Trans. R. Soc. London, Vol. 196, pp. 267—294, 2 pls.
303. **Traquair, R. H.** A still further Contribution to on knowledge of Palaeospondylus Gunni. With 1 pl. In: Proc. R. Phys. Soc. Edinb. Vol. 12, 1893, p. 312.
304. **Traquair, R. H.** Note on the Affinities of Palaeospondilus Gunni. In: Proc. Zool. Soc. London, 1897, pp. 314—317.
305. **Woodward, A. S.** Supposed Fossil Lampreyes (Palaeospondylus). In: Natural Science, Vol. III. 1893.

Позднѣйшее добавленіе.

306. **Krause, R.** Endigung des Nervus acusticus im Gehörorgan des Flussneunauges. In: Sitzungsber. der Königl. Preuss. Ak. d. Wiss. 1905. XLVIII, pp. 1015—1032.

Этюды по анатоміи Piscicola.

I. Метамерія въ связи съ нервной системой. II. Система сосудовъ.

В. Д. Зеленскаго.

(Изъ Зоотомическаго Кабинета С.-Петербургскаго Университета.)

Съ 1 таблицей и 16 рисунками въ текстѣ.

Piscicola Geometra Blainv.

Историческая справка. Положеніе въ системѣ.

Въ 1602 году Aldrovande выпустилъ обширный мемуаръ „De animalibus insectis“, въ которомъ собралъ все извѣстное въ то время о пьявкахъ; въ числѣ трехъ новыхъ формъ онъ упоминаетъ о небольшой пьявкѣ, сидящей на прѣсноводныхъ рыбахъ *(Hirudo alba* (Ray)). Вотъ первые и очень туманные слѣды о *Piscicola* въ литературѣ. Въ системѣ Линнея (1767 г.) *Piscicola* получила свое мѣсто среди 9 установленныхъ великимъ натуралистомъ видовъ подъ названіемъ *Hirudo geometra.* У натурфилософовъ, именно у Oken'a (1815—1816 г.), та же пьявка подверглась переименованію въ *Ihl*, а въ 1818 году Lamark, опираясь на рукописную работу Blainville'a, перекрестилъ *Ihl* Oken'a въ *Piscicola.* Въ 1820 году Savigny въ числѣ 8-ми родовъ пьявокъ устанавливаетъ родъ *Haemocharis*, тождественный съ *Ihl* Oken и *Piscicola* Blainv.. Въ своей обширной монографіи 1826 года Moquin-Tandon принимаетъ родъ *Piscicola* съ видовымъ наименованіемъ „*geometra*“. Въ 1828 году *Piscicola* снова перемѣняетъ названіе подъ перомъ Blainville'a на *Ichtyobdella.* Но родовое названіе *Piscicola* было снова введено и упрочено за его обладательницей во второмъ изданіи монографіи Moquin-Tandon'a.

Что касается видовъ, то можно вмѣстѣ съ Apáthy, Blanchard'омъ, Johansson'омъ и др. признать тождественность живущихъ въ европейскихъ прѣсныхъ водахъ: *Piscicola geometra*, M.-T., *P. piscium* (Roes), *P. percae* (Templeton) *P. perspicax* (Olsson), *P. lippa* (Olsson).

Изслѣдованная въ 1850 г. Trosche l'емъ *Piscicola respirans* выдѣлена теперь съ полнымъ основаніемъ въ особый родъ *Cystobranchus* Diesing, съ двумя извѣстными пока видами: *C. respirans* и *C. fasciatus*.

Равнымъ образомъ, представляется раціональнымъ выдѣлить изъ рода *Piscicola*, согласно предложенію Apáthy, представителей морской фауны, въ частности *Piscicola marina* (Jonst.), — въ родъ *Ichtyobdella* Blainv.

О *Piscicola linearis* нечего и говорить, такъ какъ она, какъ показалъ Apáthy, вовсе не *Piscicola*, а *Clepsine marginata*.

Такимъ образомъ, родъ *Piscicola* представленъ въ европейскихъ прѣсныхъ водахъ единственнымъ видомъ *P. geometra*. Говорю европейскихъ, такъ какъ Blanchard описываетъ восточно-азіатскій видъ (Китай) *P. elegans* (R. Blanch.), паразитирующій на рыбѣ *Hypophtalmichtys*, которая водится какъ въ морскихъ, такъ и въ прѣсныхъ водахъ.

Привожу синонимику *Piscicola Geometra*.

Hirudo alba (?) (Aldrovandi)	Ray.
Hirudo piscium	Roesel, 1747.
Hirudo geometra	Linné, 1767.
Hirudo galearia	Braun, 1805.
Ihl	Oken, 1815.
Piscicola piscium	Blainville-Lamark, 1818.
Haemocharis piscium . . .	Savigny, 1820.
Piscicola geometra	Moquin-Tandon, 1826, 1846.
Piscicola geometrica	Leydig, 1849.
Piscicola percae	Templeton.
Piscicola perspicax	Olsson, 1893.
Piscicola lippa	Olsson, 1893.

Въ настоящее время *Piscicola* является членомъ довольно многочисленнаго семейства Ichtyobdellidae, пьявокъ, живущихъ паразитически на различныхъ рыбахъ (временной паразитизмъ, Leuckart).

Ichtyobdellidae представляютъ наиболѣе древнюю группу Hirudinea, переходную съ одной стороны между прочими Annelides и высшими Hirudinea, а съ другой — промежуточную между сем. Glossiphonidae и Arhynchobdellidae (Blanch.) [= сем. Gnathobdellidae + сем. Herpobdellidae].

Отдѣльные представители сем. Ichtyobdellidae различаются между собою преимущественно по внѣшнимъ, вто-

ростепеннымъ признакамъ и даютъ, какъ въ этомъ отношеніи, такъ и въ модификаціяхъ внутренней организаціи, рядъ этаповъ, по которымъ ихъ легко можно соединить въ одно филогенетическое цѣлое.

Свой взглядъ на родственныя отношенія Ichtyobdellidae, какъ между собою, такъ и съ другими группами Hirudinea, формулирую на прилагаемой діаграммѣ (рис. 16 въ текстѣ). Какъ будетъ своевременно указано, схема построена, главнымъ образомъ, на основаніи соображеній, вытекающихъ изъ сравнительнаго разсмотрѣнія системы полостей и сосудовъ; но, вмѣстѣ съ тѣмъ, она въ общихъ чертахъ совпадаетъ со взглядами Apáthy и нѣк. др., опирающимися на другіе признаки.

Если бросить хоть бѣглый взглядъ на приведенную діаграмму, становится понятнымъ, насколько важно детальное изученіе сем. Ichtyobdellidae для уразумѣнія организаціи Hirudinea вообще и ихъ филогенетическихъ отношеній. Отъ центральнаго положенія, занимаемаго означеннымъ семействомъ, одна вѣтвь ведетъ къ Glossiphonidae, другая къ Arhynchobdellidae, наконецъ, съ третьей стороны лежитъ все еще пока не вполнѣ ясный переходъ къ общему корню пьявокъ, къ Annelides, вѣрнѣе всего — къ Oligochaeta. Знакомство съ Ichtyobdellidae (а также Glossiphonidae) помогаетъ разобраться во многихъ сложныхъ, запутанныхъ анатомическихъ отношеніяхъ высшихъ пьявокъ, болѣе уклонившихся отъ исходнаго типа; и обратно: если для выясненія морфологіи пьявокъ, взять исходнымъ пунктомъ организацію Arhynchobdellidae, какъ это въ большинствѣ случаевъ дѣлалось, то приходится столкнуться со многими трудностями и легко придти къ ошибочнымъ заключеніямъ. Справедливость сказаннаго особенно рельефно выступаетъ въ вопросѣ о сосудистой системѣ. Попробуйте, напримѣръ, на *Hirudo* выяснить сложный вопросъ о кровеносной системѣ пьявокъ, и вы придете къ одностороннимъ выводамъ, въ особенности, если будете примѣнять методъ инъекціи сосудовъ!

Въ предѣлахъ самого семейства *Piscicola* очень подходящій объектъ для изученія, такъ какъ во многихъ отношеніяхъ устроена проще, первичнѣе другихъ членовъ семейства Ichtyobdellidae. Съ другой стороны, изученіе затрудняется

тѣмъ, что гистологическіе элементы *Piscicola* очень мелки, вслѣдствіе чего не легко разобраться въ нѣкоторыхъ деталяхъ гистологическаго строенія.

Имѣвшійся въ моемъ распоряженіи, къ слову сказать, далеко не богатый матеріалъ былъ законсервированъ въ сулемѣ, сулемѣ съ уксусной кислотой, жидкости Rabl'я, пикриново-уксусной смѣси; пришлось даже воспользоваться, за недостаткомъ лучшаго, нѣсколькими алкогольными и формалинными экземплярами; слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что формалинъ даетъ сравнительно недурные результаты.

Красилъ я: a) борнымъ карминомъ съ послѣдующей обработкой осміевой кислотой; методъ этотъ даетъ очень хорошіе результаты, въ особенности тамъ, гдѣ желательно имѣть общую гистологическую картину; хорошо выясняетъ также строеніе нѣкоторыхъ железистыхъ и экскреторныхъ клѣтокъ и нервной системы; b) для гистологическихъ деталей очень хороша окраска срѣзовъ на стеклахъ гемалауномъ и гематоксилиномъ Delafield'a; c) испробованная мною окраска гематоксилиномъ съ протравой желѣзными квасцами по способу Гейденгайна не дала хорошихъ результатовъ.

На нижеслѣдующихъ страницахъ данъ очеркъ:

1) метамеріи, въ связи съ нервной системой и

2) системы сосудовъ.

I. Метамерія въ связи съ нервной системой.

(Сегментировка. Отношенія между сомитами и кольцами).

Тонкое, почти цилиндрическое тѣло *Piscicola* сильно вытянуто въ длину. По измѣреніямъ Apáthy, отношеніе длины къ средней толщинѣ тѣла = 22,5: въ этомъ отношеніи *Piscicola* стоитъ на первомъ мѣстѣ среди всѣхъ извѣстныхъ пьявокъ. Поперечное сѣченіе представляетъ почти правильный кругъ, причемъ болѣе длинная ось лежитъ горизонтально. Суживаясь къ обоимъ концамъ, тѣло переходитъ въ двѣ большія присоски, имѣющія видъ неглубокихъ чашечекъ, открытой стороной направленныхъ внизъ, подъ

острымъ угломъ къ продольной оси тѣла. Задняя присоска больше передней: діаметръ ея, по измѣреніямъ того-же Apáthy, въ $1^1/_2$ раза превышаетъ діаметръ нормальнаго сомита

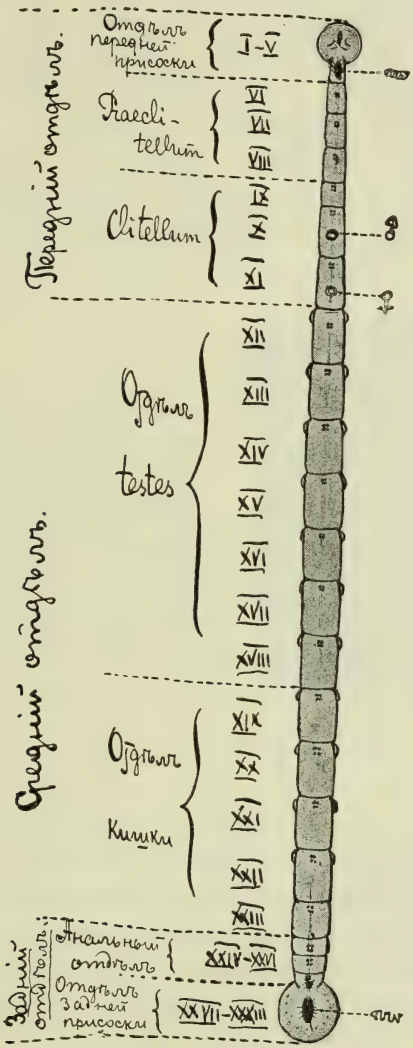


Рис. 1. Группировка сегментовъ и отдѣлы тѣла *Pisccola*.

средняго отдѣла тѣла и построена просто, т. е. безъ всякихъ признаковъ присосокъ второго порядка, характерно развитыхъ у *Branchellion*. Передняя присоска несетъ двѣ пары глазъ, задняя — цѣлый вѣнчикъ рудиментарныхъ глазковъ,

расположенный по спинному ея краю. (См. рис. 1, стр. 43). Глаза *Piscicola* хорошо изучены; въ работахъ Meyer'a [30] и Hesse [15] находимъ подробное описаніе ихъ положенія и строенія.

По бокамъ тѣла мы насчитываемъ 11 паръ ритмически пульсирующихъ пузырковъ, расположенныхъ сегментально.

Пигментныя пятна и „Tastkegelchen".

Для уясненія сегментировки необходимо упомянуть о расположеніи характерныхъ звѣздчатыхъ пигментныхъ пятенъ и особыхъ кожныхъ органовъ чувствъ — „Tastkegelchen" (Apáthy). Мы не будемъ здѣсь входить въ разсмотрѣніе микроскопическаго строенія этихъ образованій; упомянемъ только, что они устроены у *Piscicola* въ существенныхъ чер-

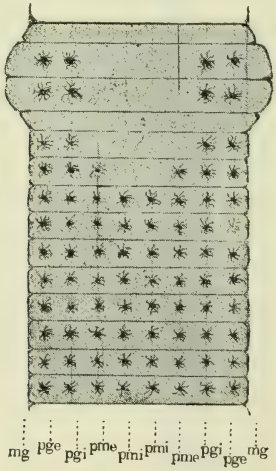


Рис. 2. Нормальный сомитъ средняго отдѣла тѣла *Piscicola* (полусхематично). *pmi* — внутреннія *pme* — внѣшнія парамедіальныя, *pgi* — внутреннія и *pge* — внѣшнія парамаргинальныя, *mg* — маргинальныя линіи. 1—14 — кольца солита; первыя четыре несутъ пузырекъ.

тахъ такъ же, какъ и у *Clepsine*, и отсылаемъ читателя къ работѣ Apáthy [2], T. 9, fig. 2 и 7, гдѣ изображены такіе Tastkegelchen *Clepsine*, а также къ работѣ Ковалевскаго [22], гдѣ изображены Tastkegelchen *Hementeria*[1]). Расположеніе этихъ характерныхъ органовъ чувствъ позволяетъ провести на сомитѣ 18 продольныхъ линій, которыя Apáthy обозначаетъ слѣдующими названіями: внутреннія *(pmi)* и внѣшнія *(pme)* парамедіальныя; внутреннія *(pgi)* и внѣшнія *(pge)* парамаргинальныя и маргинальныя *(mg)* (см. рис. 2).

1) См. также вышедшую недавно, послѣ того какъ настоящая статья была уже сдана въ печать, работу W. Mayer'a, Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane bei d. Rhynchobdelliden (Z. f. wiss. Zool. 21. Bd. 4. Heft. 1906).

Кромѣ того, упомянутыя пятна образуютъ поперечные ряды, отвѣчающіе каждый одному кольцу сомита. Къ сказанному слѣдуетъ добавить, что на первыхъ кольцахъ каждаго сомита нѣсколько пятенъ отсутствуютъ, именно — соотвѣтствующія парамедіальнымъ линіямъ; такъ что образуется какъ бы свѣтлое пятно въ началѣ каждаго сомита. (См. рис. 2).

Число и группировка сомитовъ.

Теперь скажемъ нѣсколько словъ о числѣ и группировкѣ сегментовъ. Объ этомъ было бы, пожалуй, излишне распространяться, если бы не существовало разногласія относительно числа сегментовъ, входящихъ въ составъ отдѣловъ передней и задней присосокъ. Apáthy, проводя свое положеніе, что число три лежитъ въ основѣ группировки, какъ колецъ въ отдѣльномъ сомитѣ, такъ и самихъ сомитовъ между собою, считаетъ оба упомянутыхъ отдѣла, т. е. передній и задній, состоящими изъ 6 сомитовъ каждый, и, слѣдовательно, эквивалентными другъ другу. На этой эквивалентности Apáthy опредѣленно настаиваетъ.

Но такъ какъ этому взгляду можно противопоставить взгляды другихъ изслѣдователей, которые насчитываютъ въ переднемъ отдѣлѣ 5, а въ заднемъ — 7 сомитовъ (такъ напр., Oka [32] — у *Clepsine*, Ковалевскій — у *Hementeria* [22]), то въ виду такого разногласія, представляется умѣстнымъ подвергнуть повѣркѣ эти отношенія у *Piscicola*.

Нервная система.

Счетъ сегментовъ удобнѣе всего вести по числу гангліевъ брюшной цѣпочки и при томъ начинать не съ концовъ тѣла, а отъ ганглія, лежащаго между обоими половыми отверстіями.

Нервная цѣпочка состоитъ изъ двухъ продольныхъ стволовъ, тѣсно сближенныхъ и связанныхъ между собою въ каждомъ сомитѣ въ опредѣленномъ пунктѣ, именно въ особомъ вздутіи, или гангліи. Здѣсь нервныя волокна одного ствола переходятъ въ другой, такъ что обѣ половинки ганглія связаны поперечнымъ пучкомъ (вѣрнѣе, двумя пучками нервныхъ волоконъ[1]) (См. Таб. V, рис. 14, 16). Каждое такое

---

1) Ливановъ [42] детально изучавшій въ послѣднее время нервную систему пьявокъ, указываетъ на присутствіе двухъ поперечныхъ пучковъ волоконъ, связывающихъ обѣ половинки ганглія; одинъ — въ передней его части, другой — въ задней.

гангліозное вздутіе цѣпочки окружено шестью капсулами съ гангліозными клѣтками. Капсулы облегаютъ волокнистое вещество вздутія въ два вертикальныхъ ряда по три капсулы въ каждомъ. (Таб. V, рис. 16). Кромѣ двухъ главныхъ нервныхъ стволовъ, въ промежуткѣ между ними тянется еще одинъ тонкій непарный, промежуточный нервъ (рис. 17, *ni*).

Идя отъ исходнаго ганглія впередъ, мы насчитываемъ еще 5 гангліевъ, затѣмъ лежитъ окологлоточная нервная масса, состоящая изъ слившихся между собою гангліевъ головного отдѣла (т. е. отдѣла передней присоски). Число ихъ намъ предстоитъ теперь опредѣлить.

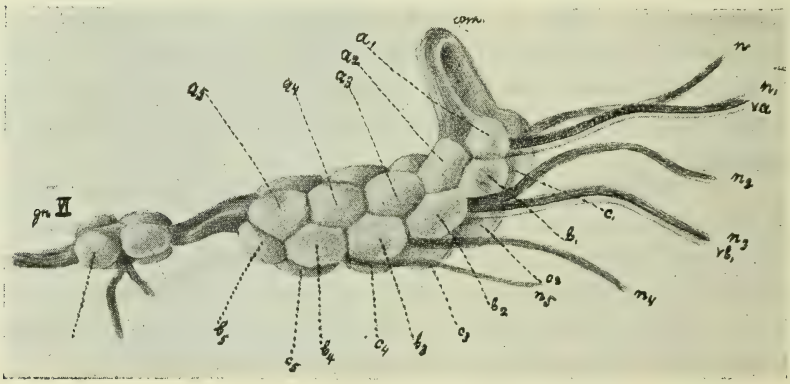


Рис. 3. Окологлоточная нервная масса *Piscicola;* реконструирована по серіямъ разрѣзовъ въ трехъ плоскостяхъ. $a_{(1-5)}$ капсулы 1-го (верхняго) яруса; $b_{(1-5)}$ — 2-го яруса; $c_{(1-5)}$ — 3-го яруса; n_1, n_2, n_3 — первыя три пары нервовъ; ra_1, rb_1 — 1-я и 2-я коммуникаціонныя петли кровеносныхъ сосудовъ; *com* — комиссура; *gn VI* — первый туловищный (= *VI*) ганглій.

Комбинируя серіи разрѣзовъ въ трехъ плоскостяхъ, можно реконструировать habitus самой окологлоточной нервной массы. (См. рис. 3 въ текстѣ.)

Благодаря тѣсному сближенію гангліевъ, часть капсулъ нѣсколько смѣщена къ спинной сторонѣ, а такъ какъ передніе гангліи наиболѣе тѣсно стиснуты, то въ переднемъ концѣ окологлоточной массы такое расположеніе капсулъ выступаетъ особенно рѣзко. Въ общемъ получается не три продольныхъ ряда капсулъ (два боковыхъ и одинъ медіальный [брюшной]), какъ бы слѣдовало ожидать, если просто

приставить другъ къ другу нѣсколько гангліевъ: при болѣе тѣсномъ соприкосновеніи двухъ боковыхъ капсулъ смежныхъ гангліевъ, одна изъ нихъ какъ бы выжимается и оттѣсняется кверху; капсулы медіальнаго (брюшного) ряда сдвигаются при этомъ въ стороны. Въ результатѣ имѣемъ три яруса капсулъ съ каждой стороны, расположенныхъ по бокамъ центральной нервно-волокнистой массы, такъ что на поперечномъ разрѣзѣ получается картина, изображенная на рис. 13. (Таб. V.)

Зная такое расположеніе капсулъ, нетрудно сдѣлать имъ подсчетъ на серіи фронтальныхъ разрѣзовъ: ихъ оказывается *тридцать*. Раздѣливъ на 6, имѣемъ, слѣдовательно, дѣло съ *пятью гангліями*. На рис. 2 Таб. V изображенъ одинъ изъ срѣзовъ фронтальной серіи: въ плоскость разрѣза попали четыре капсулы второго яруса (b_2—b_5) и переднія капсулы третьяго яруса (c_1 c_1).

Если внимательно всмотрѣться въ структуру волокнистой нервной массы, то можно замѣтить въ ней небольшія точки (рис. 2, *x*.) — овальные просвѣты, лежащіе по медіальной линіи: въ этихъ пунктахъ глубина борозды, раздѣляющей оба нервныхъ ствола, достигаетъ своего максимума, а толщина нервной массы своего минимума. Точки эти, слѣдовательно, соотвѣтствуютъ мѣстамъ коннективовъ, точнѣе, границамъ между двумя смежными гангліями. Такихъ просвѣтовъ можно различить три (рис. 2); четвертаго не удается обнаружить на томъ же срѣзѣ, такъ какъ передняя часть окологлоточной массы нѣсколько сдвинута кверху, и граница между первымъ и остальными гангліями лежитъ выше плоскости, по которой прошелъ фронтальный разрѣзъ; если разрѣзъ провести нѣсколько косо, то четвертый (вѣрнѣе — первый) просвѣтъ попадетъ въ его плоскость. Такимъ образомъ, гистологическое строеніе волокнистой массы подтверждаетъ нашъ выводъ, что въ составъ окологлоточной нервной массы входитъ пять гангліевъ, а не шесть.

Мы всюду употребляемъ выраженія „окологлоточная нервная масса“, „первый ганглій“, вмѣсто общеупотребительной въ анатоміи червей терминологіи „надглоточный“ и „подглоточный гангліи.“ По этому поводу необходимо сказать нѣсколько словъ. У высшихъ пьявокъ (Gnatho-

bdellidae) над- и подглоточные гангліи раздѣлены вполнѣ ясно и соединяются довольно длинными коннективами, охватывающими съ обѣихъ сторонъ глотку; но у низшихъ пьявокъ, въ данномъ случаѣ у *Piscicola*, надглоточный ганглій совсѣмъ не обособленъ отъ остальныхъ, окологлоточные коннективы чрезвычайно укорочены, такъ что образуется одна сплошная масса, которую мы и называемъ окологлоточною[1]). Вмѣстѣ съ тѣмъ, оба переднихъ (=надглоточныхъ) ганглія соединяются между собою мощною перемычкою волокнистаго вещества, которая охватываетъ хоботокъ. Называя ее „окологлоточною комиссурою", мы отступаемъ отъ обычнаго употребленія этого термина, прилагая его къ совершенно иному морфологически образованію.

Однако, наблюдая такое тѣсное сближеніе надглоточнаго и подглоточныхъ гангліевъ и называя всю массу слившихся гангліевъ „окологлоточною", мы не должны упускать изъ вида, что едва-ли передній ганглій (надглоточный) идентиченъ морфологически съ остальными[2]).

Отъ окологлоточной массы отходятъ пять паръ нервовъ, которыя отвѣчаютъ пяти гангліямъ ее составляющимъ. (См. рис. 3).

Первая пара отходитъ отъ перваго ганглія и направляется прямо впередъ, проходитъ ковнутри отъ глазъ и отсылаетъ къ нимъ вѣтви; далѣе развѣтвляется въ верхнемъ отдѣлѣ присоски.

Непосредственно подъ первой отходитъ вторая пара нервовъ, идетъ сначала параллельно ей, затѣмъ нѣсколько сворачиваетъ книзу и теряется своими развѣтвленіями въ тканяхъ присоски, опять-таки въ ея спинномъ отдѣлѣ.

Третья пара проходитъ также въ присоску — въ

---

1) У Glossiphonidae над- и подглоточный гангліи также не обособлены; по выраженію Castle [11]: in „leeches no recognizable separation into supra- and suboesophageal ganglia."

2) Настоящія строки были уже написаны, когда я получилъ возможность ознакомиться съ новой работой Н. Ливанова [43]. Подтверждая описанное сближеніе гангліевъ у Glossiphonidae (*Protoclepsis tessellata*), авторъ, приведя цѣлый рядъ вполнѣ основательныхъ соображеній, приходитъ къ выводу: „Aus diesem Grunde erblicke ich in der Oberschlundganglienmasse eine Bildung, die bei allen Hirudineen von der Unterschlundmasse *morphologisch streng unterschieden werden muss.*" (Курс. мой.)

ея брюшную часть. Четвертая и пятая пары идутъ уже не въ присоску, а теряются въ тканяхъ стѣнки тѣла.

Позади шестого туловищнаго (если позволена будетъ такая вольность въ терминологіи) ганглія (= 11-й ганглій) лежитъ еще 12 гангліевъ, раздѣленныхъ длинными коннективами, затѣмъ три очень сближенныхъ ганглія, самостоятельность которыхъ, однако, вполнѣ очевидна; наконецъ, — слившаяся гангліозная масса задней присоски, соединенная съ предыдущей группой довольно длинной коннективой. Лежитъ она косо, параллельно спинной поверхности присоски, и носитъ явные слѣды смѣщенія задняго конца нервнаго ствола отъ продольной оси тѣла кверху.

Число гангліевъ, входящихъ въ составъ массы задней присоски, равно 7, такъ какъ капсулъ насчитывается 42.

Этотъ выводъ можно подкрѣпить другимъ путемъ, если всмотрѣться въ гистологическое строеніе волокнистой нервной массы.

Коннективы состоятъ изъ продольныхъ нервныхъ волоконъ; такія-же волокна идутъ по периферіи ганглія. Въ центральной же его части мы замѣчаемъ трансверзальныя волокна, связывающія обѣ половины ганглія между собою. (Таб. V, рис. 14—16).

Если же мы теперь взглянемъ на рис. 3, Таб. V, представляющій продольный разрѣзъ нервной массы при сильномъ увеличеніи, то замѣтимъ въ ея толщѣ семь довольно ясно очерченныхъ полей. Каждое такое поле соотвѣтствуетъ пучку трансверзальныхъ волоконъ, другими словами — центральной части ганглія. Въ интервалахъ между упомянутыми полями видны продольныя волокна и волокна, огибающія центральный поперечный пучекъ; эти интервалы соотвѣтствуютъ границамъ между двумя гангліями.

Нервы описанной гангліозной массы развѣтвляются исключительно въ присоскѣ.

Чтобы не возвращаться болѣе къ описанію нервной системы, слѣдуетъ тутъ же добавить къ сказанному, что каждый туловищный ганглій отсылаетъ по парѣ нервовъ, которые тотчасъ же по выходѣ изъ ствола дѣлятся на двѣ вѣтви, такъ что кажется, будто отходятъ одновременно два нерва съ каждой стороны.

Итакъ надо признать, что отдѣлъ передней при-

соски состоитъ изъ пяти, а задней — изъ семи сегментовъ[1]).

Правда, при этомъ само собою отпадаетъ представленіе Apáthy объ эквивалентности этихъ двухъ отдѣловъ тѣла, и приходится нѣсколько ограничить утвержденіе того же автора: „Im Allgemeinen herrscht bei den Hirudineen die Dreizahl nicht nur in der äusseren Ringelung, sondern auch im übrigen Baue, in Zahl und Anordnung der inneren Organe sowohl innerhalb der einzelnen Somite als auch in der Zusammensetzung des ganzen Körpers aus Somiten, resp. Somitgruppen, Körperregionen[2]). Eine überraschende Regelmässigkeit, wie sie zwar auch in anderen Thiergruppen angetroffen wird, bis jetzt aber an metameren Thieren kaum in allen ihren Einzelheiten verfolgt wurde“ (Apáthy [2], стр. 169). Какъ мы видѣли „die Herrschaft der Dreizahl“ не распространяется на всѣ „Einzelheiten“, въ данномъ случаѣ — на слаганіе сомитовъ въ отдѣлы тѣла. Впрочемъ, это ограниченіе столь же мало существенно для пониманія метамеріи Hirudinea, какъ и признаніе утвержденія Apáthy во всей его полнотѣ. Если бы даже число сомитовъ во всѣхъ отдѣлахъ тѣла Hirudinea, которые установлены условно и довольно искусственно, дѣйствительно представляло кратное тремъ, то такое любопытное статистическое наблюденіе едва-ли оказалось бы чреватымъ логическими послѣдствіями. Усматривать въ такомъ обстоятельствѣ серіозный теоретическій смыслъ врядъ-ли возможно.

Цѣннымъ остается другое положеніе того же автора: что передніе отдѣлы тѣла всѣхъ пьявокъ, равно и задніе, гомологичны между собою.

Отдѣлы тѣла.

Для удобства оріентировки раздѣлимъ тѣло *Piscicola* на отдѣлы или области (regiones), слѣдуя терминологіи Apáthy. (См. стр. 43 рис. 1).

1. Отдѣлъ передней присоски (головной);

---

1) Съ этимъ согласуются обстоятельныя излѣдованія Ливанова [43], надъ другими пьявками, напр. *Hirudo* (см. стр. 175). Авторъ различаетъ над- и подглоточную гангліозную массу, поэтому въ послѣдней онъ насчитываетъ 4 слившихся обыкновенныхъ ганглія; нервная масса задней присоски состоитъ изъ 7 слившихся гангліевъ.

2) Разбивка моя.

I—V сегменты; включаетъ присоску и переднюю часть туловища съ окологлоточною нервною массой, ротъ и pharynx.

2. Praeclitellum. VI—VIII сегменты; заключаетъ хоботокъ и открывающіяся въ него железы.

3. Clitellum. IX—XI сегменты; часть, дифференцировавшаяся сообразно половымъ функціямъ организма. Несетъ половые органы (кромѣ testes), передній желудокъ и на X и XI сегментахъ — мужское и женское половыя отверстія.

4. Средній отдѣлъ. XII—XXIII сегменты; самая объемистая часть тѣла; несетъ на маргинальныхъ линіяхъ 11 паръ пульсирующихъ пузырьковъ, распредѣленныхъ сегментально. Можетъ быть, въ свою очередь подраздѣленъ на два подотдѣла:

a) отдѣлъ testes — XII—XVIII сегменты, и

b) отдѣлъ кишки — XIX—XXIII сегменты.

5. Анальный отдѣлъ. XXIV—XXVI сегменты; заключаетъ заднюю кишку и anus.

6. Отдѣлъ задней присоски. XXVII—XXXIII сегменты; несетъ присоску и ея нервную массу.

Все тѣло состоитъ, такимъ образомъ, изъ тридцати трехъ сомитовъ. Въ случаяхъ, не требующихъ болѣе точнаго обозначенія, будемъ пользоваться названіями:

I. Передній отдѣлъ (=1+2+3) = I—XI сегм.

II. Средній отдѣлъ = XII—XXIII сегм.

III. Задній отдѣлъ (=5+6) = XXIV—XXXIII сегм.

Число колецъ въ сомитѣ.

Теперь перейдемъ къ опредѣленію числа колецъ въ нормальномъ сомитѣ.

Apáthy насчитываетъ въсо митѣ *Piscicola* 12 колецъ и принимаетъ этотъ двѣнадцатикольчатый сомитъ за основной, первоначальный типъ, изъ котораго могутъ быть выведены сомиты всѣхъ Hirudinea, не только Rhynchobdellidae, имѣющихъ 3, 6 и 12 колецъ въ сомитѣ, но и Gnathobdellidae, сомитъ которыхъ состоитъ изъ 5 колецъ. (См. Analyse d. äuss. Körpfr. d. Hir. [2], T. 8, fig. 13 — схему, иллюстрирующую это положеніе).

Сомиты всѣхъ Hirudinea эквивалентны между собою, и число колецъ въ нихъ равно 3, 3×2, 3×4 (у Ichthyobdellidae и Glossiphonidae) или можетъ быть сведено къ кратному отъ трехъ (Gnathobdellidae). Наибольшимъ числомъ колецъ обладаетъ *Piscicola*, а именно — 12.

Но на самомъ дѣлѣ у *Piscicola* не 12, а 14 колецъ. Въ этомъ можно убѣдиться при внѣшнемъ осмотрѣ хорошо законсервированнаго экземпляра, а также на разрѣзахъ. Рис. 1. Таб. V взятъ съ продольнаго горизонтальнаго разрѣза, проведеннаго нѣсколько косо. Справа видны сократительные пузырьки, по которымъ можно оріентироваться. Ясно замѣтны всѣ 14 колецъ, изъ коихъ первыя четыре несутъ пузырекъ.

Вслѣдъ за своей большой работой [2] Apáthy выпустилъ небольшую замѣтку [3], въ которой путемъ длиннаго ряда разсужденій доказываетъ, что, хотя въ сомитѣ *Piscicola*, дѣйствительно, 14 колецъ, а не 12, какъ онъ первоначально ошибочно насчитывалъ, но первые четыре кольца эквивалентны каждымъ двумъ послѣдующимъ. Бороздки между 1 и 2-мъ, 3 и 4-мъ кольцами — вторичнаго происхожденія, и такимъ образомъ первоначальное число колецъ въ сомитѣ равно 12. „Also bildet die Ringelung von Piscicola“, резюмируетъ Apáthy, „eine bloss scheinbare Ausnahme unter den übrigen Rhynchobdelliden, welche die Herrschaft der Dreizahl gerade in ihrer Ringelung so deutlich erkennen lassen“ [3, pg. 652].

Понятно, что Apáthy необходимо свести для торжества „Herrschaft der Dreizahl“ число колецъ свой основной въ данномъ отношеніи формы, *Piscicola*, къ 12. Возражать на это не будемъ уже прежде всего за отсутствіемъ эмбріологическихъ данныхъ, къ тому же это завело бы насъ слишкомъ далеко. Замѣтимъ только, что слѣдовало бы также согласовать съ принципомъ „Dreizahl“ семикольчатый сомитъ другой формы, очень близкой къ *Piscicola*, именно — *Cystobranchus*, которая въ работѣ Apáthy не упоминается. Съ другой стороны, намъ кажется недостаточно обоснованнымъ утвержденіе, что двѣнадцатикольчатый сомитъ *Piscicola* является исходнымъ, примитивнымъ состояніемъ, отъ котораго произошли шести- и, наконецъ, трехкольчатые сомиты другихъ Rhynchobdellidae. Почему не предположить, что дѣло шло какъ разъ наоборотъ: число колецъ въ сомитѣ, въ связи съ приспособленіемъ къ условіямъ существованія и удлиненіемъ тѣла, умножилось, благодаря появленію вторичныхъ бороздокъ, отъ трехъ до шести, затѣмъ до 12 *(Ichtyobdella)*, и, наконецъ, до 14 *(Piscicola)?* По

крайней мѣрѣ, доводы Apáthy противъ высказаннаго предположенія представляются намъ недостаточно убѣдительными. Быть можетъ, тѣ же условія, которыя вызвали образованіе вторичныхъ бороздокъ на первомъ и второмъ кольцахъ сомита *Piscicola*, поведутъ въ дальнѣйшемъ къ появленію такой же бороздки на третьемъ (пятомъ) кольцѣ, и сомитъ потомковъ *Piscicola* будетъ состоять изъ 15 колецъ. Съ такой точки зрѣнія, современная *Piscicola* представляетъ переходную стадію, нѣкоторый этапъ въ извѣстномъ направленіи развитія[1]).

Все это, конечно, болѣе или менѣе гадательно, и потому, говоря о *Piscicola* современной, мы должны признать въ ея сомитѣ наличность четырнадцати колецъ. При этомъ слѣдуетъ сдѣлать оговорку въ смыслѣ изложеннаго мнѣнія Apáthy.

Согласно съ вышеизложеннымъ составленъ полусхематическій рисунокъ, показывающій распредѣленіе въ сомитѣ колецъ и ихъ характерныхъ признаковъ (рис. 2, стр. 44).

Редукція сомитовъ.

Сказанное о кольцахъ относится только къ нормальному сомиту средняго отдѣла тѣла. По мѣрѣ приближенія къ обоимъ концамъ его, наблюдается постепенная редукція сомитовъ, проявляющаяся въ укорачиваніи и выпаденіи колецъ.

X и XI сомиты, несущіе половыя отверстія, слегка укорочены, но имѣютъ полный комплектъ колецъ. IX сомитъ (1-й сом. Clitellum'a) сильно редуцированъ — до $^1/_3$ нормальнаго. VIII (3-й praeclitellum'a) сегментъ равенъ по длинѣ $^1/_3$ нормальнаго. VII и VI сомиты (2-й и 1-й praeclitellum'a) равны по длинѣ каждый $^2/_3$ предыдущаго. Затѣмъ лежатъ пять тѣсно сближенныхъ сомитовъ, образующихъ такъ называемую шейку и присоску.

Изъ сомитовъ средняго отдѣла тѣла редуцированъ только 12-й (=XXIII), а именно — до 8 колецъ. Три слѣдующихъ сегмента анальнаго отдѣла (XXIV—XXVI) редуцированы

---

1) Въ упомянутой выше новой работѣ [43] Ливанова нахожу подтвержденіе высказанному взгляду на вторичное происхожденіе двѣнадцатикольчатаго сомита: „ . . . Aus diesem Grunde müssen wir die Ausbildung der Somitdrittel als eine phylogenetisch ursprüngliche Erscheinung auffassen, dagegen die weitere Eintheilung des Drittels in eine variirende Zahl von Ringen . . . als etwas Secundäres betrachten (pg. 193).

каждый до $^1/_3$ нормальнаго, причемъ послѣдній переходитъ уже на присоску, состоящую, какъ было выше изложено изъ семи слившихся, редуцированныхъ сомитовъ.

По Apáthy, редукція вообще никогда не идетъ дальше выпаденія $^2/_3$ колецъ нормальнаго сомита.

II. Система сосудовъ.

Положеніе вопроса въ литературѣ.

Въ послѣдніе годы вопросъ объ организаціи сосудистой системы Hirudinea останавливаетъ на себѣ вниманіе излѣдователей. Выдвинуты новыя точки зрѣнія, новая постановка этого запутаннаго вопроса, разработка котораго обѣщаетъ внести много существеннаго въ пониманіе организаціи пьявокъ и ихъ филогенетическихъ отношеній. Поэтому, прежде чѣмъ приступить къ подробному описанію этой системы у *Piscicola*, необходимо бросить хотя бы бѣглый взглядъ на современное состояніе вопроса.

Еще Leydig въ 1849 году [29] различилъ у Hirudinea (*Piscicola*, *Clepsine*, *Pontobdella)* двѣ отличныя другъ отъ друга системы сосудовъ. Этотъ взглядъ получилъ дальнѣйшее развитіе и подробное обоснованіе въ работахъ позднѣйшихъ изслѣдователей, главнымъ образомъ Whitmann [1878, 37] и Bourne [8]. Какъ тотъ, такъ и другой рѣзко различаютъ обѣ системы: лакунарную и собственно кровеносную; причемъ, однако, первый не нашелъ между ними сообщенія, второй же высказывается за существованіе таковаго, а именно: въ мѣстахъ жаберныхъ расширеній, — сердецъ *Branchellion* и соотвѣтствующихъ имъ рудиментовъ *Pontobdella*, *Piscicola* и *Clepsine*. Что касается морфологическаго значенія этихъ двухъ системъ, то Leuckart, Whitmann, Bourne и др. видятъ въ лакунарной не что иное, какъ остатки вторичной полости тѣла, coelom. Въ пользу этого взгляда говоритъ прежде всего то, что лакуны заключаютъ въ себѣ кишечникъ, половые органы, расширенія нефридіальныхъ воронокъ и, наконецъ, что особенно замѣчательно, замкнутую систему настоящихъ кровеносныхъ сосудовъ. Къ приведеннымъ анатомическимъ даннымъ можно присоединить утверж-

деніе Bourne, что лакуны возникаютъ путемъ расщепленія мезодермы и соотвѣтствуютъ, такимъ образомъ, schyzocoel Huxley.

Lang [1882 г., 25], проводя свою идею о родственныхъ отношеніяхъ Hirudinea и Polyclada, отвергалъ какъ различіе между обѣими системами, такъ и целомическую природу лакунъ. Но съ тѣхъ поръ взгляды Lang'а на этотъ вопросъ видимо значительно эволюціонировали, такъ какъ въ своей недавней работѣ „Beiträge zu einer Trophocöltheorie" [27], говоря о сосудистой системѣ Hirudinea, онъ стоитъ на почвѣ новѣйшихъ взглядовъ, которые будутъ изложены ниже.

Подробному разбору подвергъ вопросъ о сосудистой системѣ Ока [32] въ своей превосходной работѣ о *Clepsine*. Онъ присоединяется ко взглядамъ Leuckart'а, Bourne и Whitmann'а. Но онъ идетъ дальше и ставитъ ребромъ вопросъ, находятся-ли обѣ системы на самомъ дѣлѣ въ сообщеніи между собою. Вопросъ сводится въ сущности къ тому, сообщаются-ли первичная и вторичная полости тѣла, и отсюда понятенъ его теоретическій интересъ. Въ учебникахъ, напр., въ „Lehrbuch d. vergl. Anat. d. wirbellos. Th." Lang'а, значилось: „Beide Systeme von Hohlräumen stehen mit einander derart in Verbindung, dass es schwer fällt sie von einander zu trennen". Ока, давая подробное описаніе лакунарной и кровеносной системы *Clepsine*, рѣшительно отвергаетъ существованіе какого-бы то ни было сообщенія между ними.

Также точно Johansson [1896, 17 и 18], излѣдовавшій анатомію шведскихъ Ichtyobdellidae, принимаетъ существованіе двухъ самостоятельныхъ, несообщающихся системъ.

Въ 1899 году появилась работа Goodrich [13], который задался цѣлью выяснить этотъ вопросъ. На основаніи результатовъ инъекцій, прекрасно поставленныхъ съ технической стороны, а также серій разрѣзовъ, Goodrich приходитъ къ заключенію, что у *Hirudo* (надъ которой производились изслѣдованія) сообщеніе между медіальными и боковыми (сократимыми) сосудами, дѣйствительно, имѣется и осуществляется: во первыхъ, при помощи капилляровъ—„ботріоидальной ткани", а во вторыхъ, непосредственно — кольцевыми целомическими каналами, описанными Ока у *Clepsine*. Опыты

и наблюденія Goodrich'а ни въ коемъ случаѣ не могутъ возбудить къ себѣ скептическаго отношенія, какъ напримѣръ, инъекціи Jaquet [16], у котораго инъекціонная жидкость текла во всѣ встрѣчныя полости, не исключая и кишечника. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, мы не можемъ примкнуть къ конечнымъ выводамъ Goodrich'а. Дѣло въ томъ, что названный авторъ производилъ свои опыты надъ *Hirudo* и доказалъ лишь существованіе коммуникацій между отдѣльными сосудами *Hirudo;* но принадлежатъ-ли эти сосуды двумъ различнымъ системамъ, — это подлежитъ еще большому сомнѣнію; а между тѣмъ здѣсь-то и лежитъ центръ тяжести вопроса. Если бы Goodrich получилъ тѣ же результаты надъ формой, у которой ясно различимы лакунарная и кровеносная системы, напримѣръ, надъ Ichtyobdellid'ой, — то только тогда его опыты давали бы категорическій отвѣтъ на поставленный вопросъ. Но у *Hirudo*, какъ и вообще у Gnathobdellidae, одновременное существованіе обѣихъ системъ подлежитъ по меньшей мѣрѣ сомнѣнію (см. ниже).

Мы здѣсь подходимъ къ разбору основныхъ представленій объ организаціи кровеносной системы у Hirudinea.

Припомнимъ схему Bourne [8]. Онъ принимаетъ за основной типъ кровеносную (=сосудистую) систему *Pontobdella*, состоящую изъ четырехъ продольныхъ кровеносныхъ сосудовъ: одного спинного, одного брюшного и двухъ боковыхъ. Каждый сосудъ лежитъ въ соотвѣтствующемъ лакунарномъ каналѣ. Отъ этого основного типа Bourne производитъ тѣ соотношенія, которыя мы находимъ у Gnathobdellidae и Glossiphonidae: у первыхъ развиваются только боковые, у вторыхъ — только медіальные сосуды; съ другой стороны, у Gnathobdellidae имѣются только два медіальныхъ лакунарныхъ канала, у Glossiphonidae — всѣ четыре, а у *Nephelis*, напримѣръ, только одинъ брюшной. Лакуны представляютъ участки coelom'а и находятся въ сообщеніи съ истинными сосудами; объ этомъ, впрочемъ, было уже упомянуто выше. Эта схема (см. рис. 4, B, стр. 57) до послѣдняго времени была общепризнанною и вошла даже въ большинство учебниковъ.

Однако, нельзя не видѣть нѣкоторой искусственности въ построеніи приведенной схемы, и невольно возникаетъ вопросъ: нѣтъ-ли тутъ нѣкотораго „упрощенія“ дѣйствитель-

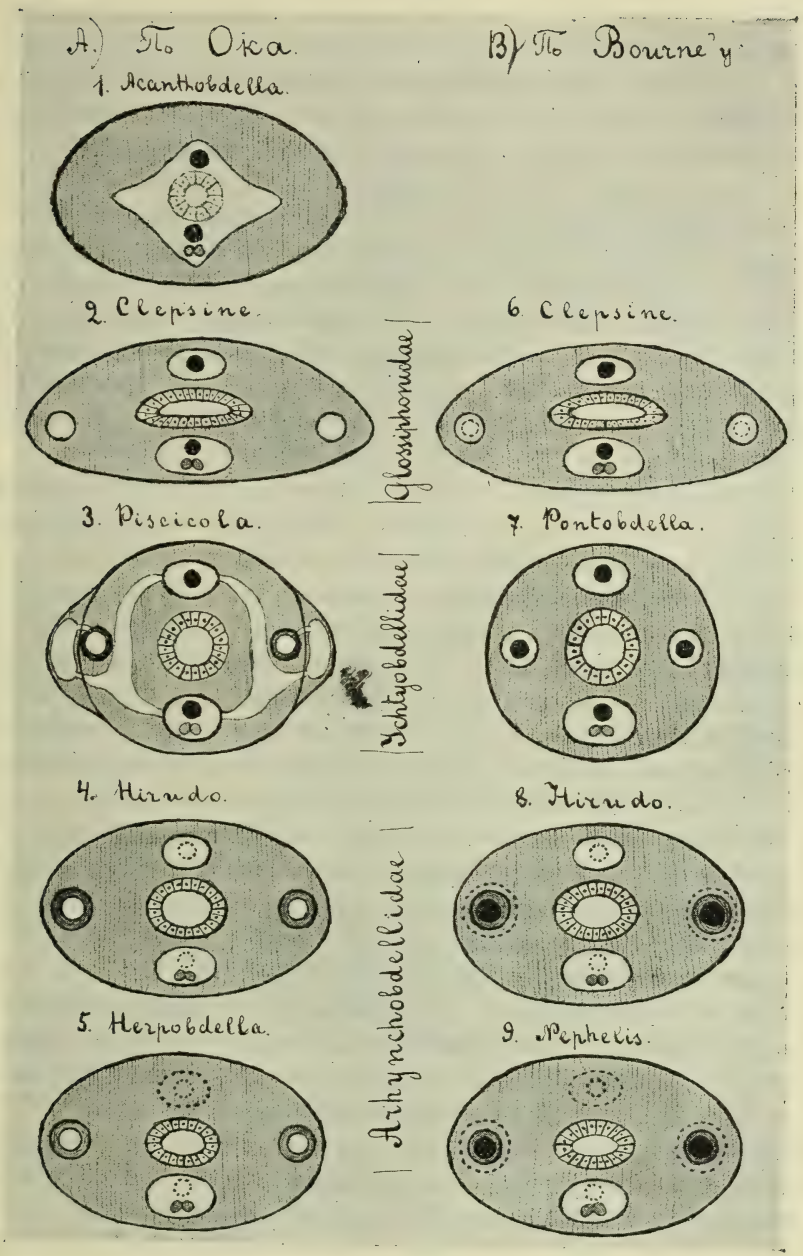


Рис. 4. Схема, иллюстрирующая различіе взглядовъ Oka и Bourne на строеніе и видоизмѣненія сосудистой системы Hirudinea. Черной краской обозначены кровеносные сосуды, незакрашены лакуны, пунктиръ — исчезнувшіе каналы.

ности въ цѣляхъ болѣе легкаго ея освѣщенія объединяющею мыслью?

Критикѣ установившихся взглядовъ на этотъ предметъ посвящена небольшая работа Ока [34], появившаяся въ 1902 году въ качествѣ предварительнаго сообщенія.

Ока прежде всего указываетъ на то, что, если принять вышеизложенные взгляды на строеніе и видоизмѣненія кровеносной системы, то придется признать въ Hirudinea въ высшей степени своеобразную группу животныхъ: „denn ein Gefässsystem, von dessen vier Längestämmen bald nur die medianen, bald nur die lateralen sich entwickeln, welches ferner mit einer stark reducierten, gefässartig aussehenden Leibeshöhle in offener Verbindung steht, findet man sonst wohl nirgends im Thierreich“. (Стр. 50).

И въ противовѣсъ критикуемой теоріи онъ набрасываетъ эскизъ своей собственной, основанной, по его словамъ, на сравнительно-анатомическомъ изученіи представителей всѣхъ четырехъ семействъ Hirudinea. Ока проводитъ рѣзкую границу между настоящими кровеносными сосудами и лакунарными каналами — участками coelom'a, которые подчасъ могутъ дифференцироваться на подобіе пульсирующихъ сосудовъ, снабженныхъ собственными мышечными стѣнками. Обѣ системы сосудовъ нигдѣ между собою не сообщаются.

У всѣхъ Hirudinea имѣется вторичная полость тѣла: у Glossiphonidae и Ichtyobdellidae она выражена яснѣе, у Gnathobdellidae и Herpobdellidae она редуцирована, благодаря заполненію ея соединительно-тканными элементами. Кровеносной системы въ собственномъ смыслѣ слова обладаютъ только Glossiphonidae и Ichtyobdellidae. Она вполнѣ замкнута и соотвѣтствуетъ кровеноснымъ сосудамъ Chaetopoda. Gnathobdellidae и Herpobdellidae *не имѣютъ истинныхъ кровеносныхъ сосудовъ, а наблюдаемые у нихъ сократимые сосуды — не что иное, какъ дифференцированные участки лакунъ* [1]). Послѣднее нелишне сопоставить съ тѣмъ, что было сказано выше при разсмотреніи опытовъ Goodrich'a. У Ichtyobdellidae присутствуютъ одновременно, какъ замкнутая система истинныхъ кровеносныхъ сосудовъ, такъ и боковые пульсирующіе

1) Эта мысль была высказана еще раньше Cuénot въ его „Etudes sur le sang etc.“. 1891.

сосуды-лакуны (Seitenlacunen). Такимъ образомъ, Ichtyobdellidae представляютъ, по мнѣнію Ока, промежуточную ступень между Glossiphonidae, у которыхъ имѣются настоящіе сосуды, но нѣтъ сократимыхъ лакунарныхъ каналовъ, и Gnathobdellidae, которыя утратили сосуды, но обладаютъ мускулистыми сосудоподобными боковыми лакунами.

Въ заключеніе Ока строитъ схему филогенетическихъ отношеній Hirudinea. Онъ производитъ ихъ отъ кольчатыхъ червей, въ частности — отъ Oligochaeta. Къ послѣднимъ ближе всего стоятъ, по его мнѣнію, Glossiphonidae. Переходныя формы — *Branchiobdella* и *Aconthobdella*. Съ другой стороны, переходимъ черезъ Ichtyobdellidae къ Gnathobdellidae и, наконецъ, къ Herpobdellidae. Такимъ образомъ, по Ока, „. . . haben wir hier eine Kette von Thierformen, die mit den Regenwürmern anfängt und mit dem medicinischen Blutegel und *Herpobdella* endigt“ [34, pg. 60].

Все вышеупомянутое сведено на схемѣ (см. стр. 57 рис. 4) которая наглядно показываетъ различіе воззрѣній Bourne и Ока. Справа (B) — нѣсколько видоизмѣненная схема Bourne, помѣщенная на стр. 456 его работы „Contributions to the Anat. of the Hirudinea“ [8]. Слѣва (A) — схема, составленная сообразно со взглядами Ока. Фиг. 1 (*Acanthobdella*) схематизирована мною по работѣ А. О. Ковалевскаго [21], фиг. 3 (*Piscicola*) — по своимъ препаратамъ. Черной краской обозначены кровеносные сосуды, незакрашены лакуны, а пунктиромъ намѣчены исчезнувшіе каналы.

Было бы, можетъ быть, преждевременно принять цѣликомъ изложенную теорію Ока до опубликованія обѣщанной имъ большой работы, въ которой можно ожидать встрѣтить подробныя фактическія данныя въ пользу его положеній, а съ другой стороны, — до подтвержденія нѣкоторыхъ пунктовъ эмбріологическимъ путемъ. Къ этому вопросу мы еще вернемся въ своихъ заключительныхъ замѣчаніяхъ, а пока обратимся къ детальному разсмотрѣнію анатоміи сосудистой системы *Piscicola*, которое въ виду современной постановки вопроса, не лишено, смѣемъ думать, теоретическаго интереса.

Полученные результаты убѣждаютъ насъ въ справедливости положенія Leuckart'a, Oka, Johansson'a и др., что:

мы имѣемъ дѣло (въ данномъ случаѣ у *Piscicola*) съ двумя различными системами: замкнутой крове-

носной и лакунарной, которыя нигдѣ между собою не сообщаются.

Во избѣжаніе недоразумѣній, считаю необходимымъ подчеркнуть слѣдующее: терминомъ лакуны я всюду обозначаю участки вторичной полости тѣла, оставляя терминъ синусъ для обозначенія кровеносной полости, представляющей расширеніе настоящаго кровеноснаго сосуда (абдоминальный синусъ). Это замѣчаніе нелишне, такъ какъ терминологія у различныхъ авторовъ не однозначна. Такъ, напримѣръ, Ока называетъ „лакунами" то, что Johansson обозначаетъ терминомъ „синусъ", и наоборотъ: „лакуна" Johansson'а по терминологіи Ока носитъ названіе „синуса". На нижеслѣдующихъ страницахъ употребляется терминологія Ока.

Лакунарная система.

Лакунарная система очень развита у *Piscicola*, въ особенности въ переднемъ отдѣлѣ тѣла, въ районѣ окологлоточной нервной массы, гдѣ лакуна занимаетъ все пространство между стѣнками тѣла. Далѣе полости значительно суживаются, разбиваются на отдѣльные каналы, стоящіе опредѣленнымъ образомъ въ сообщеніи между собою и образующіе сложную систему, въ которой намъ предстоитъ разобраться. Пользуясь въ цѣляхъ единообразія терминологіей, введенной Ока для *Clepsine*, мы можемъ раздѣлить эту систему на слѣдующія части:

1) медіальную лакуну;
2) промежуточныя лакуны;
3) боковыя лакуны;
4) коммуникаціонные каналы и
5) особые придаточные органы: пульсирующіе пузырьки.

Медіальная лакуна.

Медіальная лакуна тянется въ видѣ продольнаго канала отъ передней присоски до задней и устроена различно въ различныхъ отдѣлахъ тѣла. Только въ первыхъ и послѣднихъ туловищныхъ сегментахъ она представляется цѣльною, на всемъ же остальномъ протяженіи она раздѣлена продольно на спинную и брюшную медіальныя лакуны.

Передній отдѣлъ. На уровнѣ околоточной гангліозной массы происходитъ раздѣленіе на брюшную и спинную лакуны, причемъ первая загибается впереди вверхъ

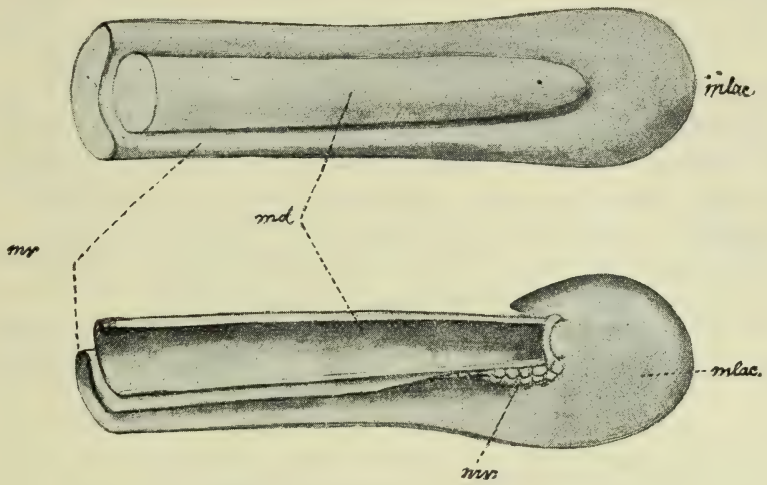


Рис. 5 и 6. Медіальная лакуна въ переднемъ отдѣлѣ тѣла: рис. 5 — сверху, рис. 6 — сбоку, вскрыта продольно (полусхематическая реконструкція).

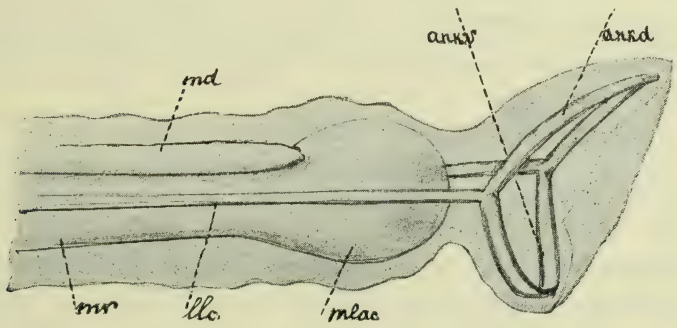


Рис. 7. Медіальная и боковыя лакуны въ переднемъ отдѣлѣ и присоскѣ (полусхематичная реконструкція). *mlac* — медіальная лакуна; *md* — спинной, *mv* — брюшной ея отдѣлы; *llc* — боковыя лакуны; *ankd* и *ankv* — спинной и брюшной отдѣлы кольцевого канала въ присоскѣ; *nrv* — окологлоточная нервная масса.

и какъ бы охватываетъ спереди спинную. (См. рис. 6 и 7.) Послѣдняя окружаетъ хоботокъ и постепенно расширяется по направленію назадъ; въ сѣченіи даетъ окружность.

Брюшная — включаетъ нервную цѣпочку, постепенно сплющивается въ дорсовентральномъ направленіи и напоминаетъ во второмъ и третьемъ туловищныхъ сегментахъ неглубокій желобъ съ двойными стѣнками. Впереди нервной коммиссуры лакуна расширяется и занимаетъ все пространство между кожно-мышечными стѣнками тѣла. (См. рис. 7, стр. 61 и таб. V, рис. 13.) Это — одна общая медіальная лакуна, представляющая собою типичную общую полость тѣла. Брюшная лакуна, загибаясь вверхъ, обхватываетъ передній конецъ спинной, такъ что эта послѣдняя какъ бы впячена въ брюшную и на уровнѣ коммиссуры сливается съ нею въ одну общую полость. Получается впечатлѣніе, будто въ переднемъ отдѣлѣ лакуна сдавлена спереди.

Мы можемъ себѣ живѣе представить эти отношенія, если мысленно вытянемъ въ длину и расправимъ переднюю

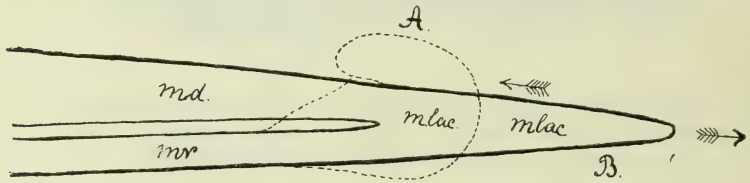


Рис. 8. Схема, показывающая первичное соотношеніе лакунъ (B) (наблюдаемое у *Clepsine*) и то, которое представляетъ *Piscicola* (A). *mlac* — медіальная лакуна; *md* и *mv* — спинная и брюшная лакуны.

часть лакуны; въ такомъ случаѣ мы должны получить слѣдующую картину, которая, надо полагать, представляетъ первичное соотношеніе обѣихъ лакунъ въ мѣстѣ ихъ сліянія (рис. 8).

Отмѣчаю это обстоятельство, такъ какъ оно должно найти свое объясненіе и смыслъ въ онтогеніи, являясь, повидимому, послѣдствіемъ укорачиванія передняго отдѣла тѣла. Это соображеніе выступаетъ рельефнѣе, если припомнить habitus окологлоточной нервной массы (рис. 3, стр. 46), которая также носитъ явные слѣды укорачиванія, о чемъ уже говорилось выше.

Въ clitellum брюшная лакуна опять расширяется и омываетъ половые органы и ихъ выводные протоки. Начиная отъ перваго сегмента средняго отдѣла тѣла (= XII сегм.), она идетъ назадъ вдоль брюшной стѣнки тѣла въ видѣ

неширокой трубки, окружая нервную цѣпочку и отсылая сегментально боковые каналы, о которыхъ рѣчь впереди.

Спинная лакуна тянется надъ кишечникомъ и включаетъ, начиная отъ clitellum, спинной кровеносный сосудъ. Въ области кишки она расширяется, окружаетъ послѣднюю и сопровождаетъ ея слѣпые выросты.

Въ анальномъ отдѣлѣ обѣ лакуны просто переходятъ одна въ другую. Участокъ медіальной лакуны, лежащій въ задней присоскѣ и окружающій нервную массу, отдѣленъ септой.

Промежуточныя лакуны.

Промежуточныя лакуны занимаютъ незаполненное органами пространство между медіальной лакуной и кожно-мускульнымъ мѣшкомъ; онѣ представляютъ сѣть анастомозирующихъ каналовъ неправильной формы и разнообразнаго діаметра — до тонкихъ капилляровъ включительно, дистальные отдѣлы которыхъ проникаютъ глубоко въ ткани. Каналы эти представляютъ въ сущности выстланные целотеліемъ просвѣты, между различными элементами, заполняющими полость тѣла, главнымъ образомъ, — между крупными пигментными клѣтками, которыя, повидимому, принимаютъ участіе въ экскреторныхъ функціяхъ организма. (Таб. V, рис. 16 и 17). Отсюда понятна разнообразная форма, размѣры и направленіе промежуточныхъ лакунарныхъ каналовъ, понятно также то, что степень ихъ развитія находится въ обратномъ отношеніи къ числу и величинѣ указанныхъ элементовъ. Наглядное представленіе о промежуточныхъ лакунахъ даетъ рис. 10, *ilc*.

Промежуточныя лакуны сообщаются съ медіальной: какъ со спиннымъ, такъ и съ брюшнымъ ея стволомъ. Первые каналы сообщенія замѣчаются въ первомъ туловищномъ сегментѣ (= VI сегм.); тамъ же видны первыя „пигментныя (экскреторныя?) клѣтки“, упомянутыя выше (см. Таб. V, рис. 16).

Боковыя лакуны.

Боковыя лакуны тянутся по бокамъ тѣла, въ видѣ двухъ простыхъ трубокъ между продольной мускулатурой. Кромѣ того, ихъ стѣнки содержатъ собственныя тонкія мышечныя волокна, которыя, къ слову сказать, довольно трудно обнаружить у *Piscicola*, вслѣдствіе чрезвычайной тонкости и нѣжности гистологическихъ элементовъ этой Ichtyobdellid'ы. Въ заднемъ концѣ тѣла

обѣ трубки впадаютъ въ медіальную лакуну. Въ передней присоскѣ такого сообщенія нѣтъ, но отношенія сложнѣе. Johansson [18] полагаетъ, что оба ствола, войдя въ присоску, оканчиваются слѣпо. На самомъ дѣлѣ это не совсѣмъ такъ. Мы находимъ здѣсь, какъ и у *Clepsine* кольцевой каналъ, идущій вдоль края присоски. На серіи поперечныхъ разрѣзовъ можно прослѣдить ходъ этого кольцевого канала и его сообщеніе съ боковыми лакунами. Если просматривать срѣзы, идя спереди назадъ, то сначала видны слѣва и справа просвѣты спинного отдѣла кольцевого канала; черезъ нѣсколько срѣзовъ перерѣзаны уже оба ствола боковыхъ лакунъ *(llc)* и въ двухъ мѣстахъ брюшной отдѣлъ кольцевого канала *(ankv*$_1$ и *ankv*$_2$*)* (см. Таб. V, рис. 12). Нѣсколько срѣзовъ ближе кпереди отъ того, который изображенъ на рис. 12, можно видѣть сообщеніе *llc* съ *ankv*$_1$ и *ankv*$_2$, а нѣсколько срѣзовъ ниже — сліяніе *ankv*$_1$ и *ankv*$_2$ между собою вдоль брюшного края присоски. Верхняя дуга кольцевого канала, идущая вдоль спинного края присоски, повидимому, прервана по срединѣ. На срѣзахъ мнѣ, по крайней мѣрѣ, не удалось констатировать перехода другъ въ друга правой и лѣвой вѣтви ея. Какъ ту, такъ и другую можно прослѣдить почти до схожденія ихъ на медіальной линіи, просвѣтъ ихъ становится все уже и, наконецъ, совсѣмъ исчезаетъ со срѣзовъ. Возможно также, но въ этомъ я не могъ вполнѣ убѣдиться по своимъ серіямъ, что вѣтви сообщаются между собою при помощи тонкихъ лакунарныхъ капилляровъ, подобныхъ тѣмъ, которые пронизываютъ повсюду ткани.

Кольцевой каналъ лежитъ, соотвѣтственно положенію присоски подъ острымъ угломъ къ продольной оси, а не горизонтально, какъ у *Clepsine*. (См. рис. 7). Кромѣ того, отсутствуетъ имѣющееся у *Clepsine* непосредственное сообщеніе между кольцомъ и медіальной лакуной.

Коммуникаціи. Коммуникаціонные каналы связываютъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла медіальныя лакуны съ боковыми. Отъ спинной и брюшной лакунъ отходятъ въ каждомъ сомитѣ средняго отдѣла по парѣ каналовъ, которые направляются вдоль стѣнки тѣла къ маргинальной линіи, гдѣ брюшной и спинной каналы каждой стороны сливаются въ одинъ общій короткій поперечный коммуникаціонный каналъ (Querlacune Oka), открывающійся въ пуль-

сирующій пузырекъ (рис. 4, *3*, стр. 57); рис. 9 и 10). Образуется, такимъ образомъ, цѣлый рядъ сегментально расположенныхъ колецъ. Кольца эти лежатъ параллельно другъ другу и наклонно къ продольной оси тѣла, какъ показано на схемѣ (рис. 9). Отъ каждаго кольца отходятъ канальцы къ промежуточнымъ лакунамъ. На рис. 10 реконструировано одно такое коммуникаціонное кольцо. Видны спинная и брюшная лакуны, отходящіе отъ нихъ кольцевые каналы *(kd* и *kv)*, которые сливаются въ короткій коммуникаціонный

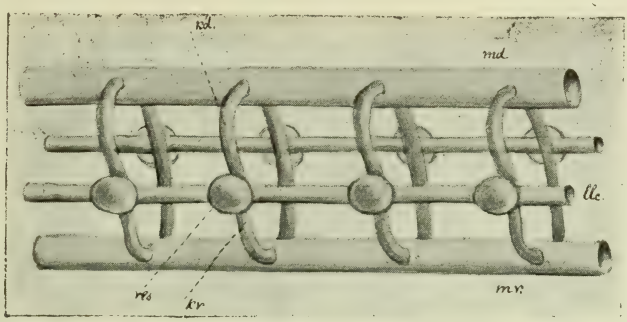


Рис. 9. Общая схема расположенія коммуникаціонныхъ колецъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла (передній конецъ — на рисункѣ справа). *mv* — брюшная лакуна; *md* — спинная лакуна; *llc* — боковыя лакуны; *kd* и *kv* — спинная и брюшная вѣтви коммуникаціоннаго канала; *ves* — пузырекъ.

каналъ *(kcom)*, открывающійся, въ свою очередь, съ брюшной стороны въ пузырекъ *(ves)*; пузырекъ, какъ видно на рисункѣ, небольшимъ поперечнымъ каналомъ *(ktr)* сообщается съ боковою лакуной *(llc)*. Показаны также промежуточныя лакуны *(ilc)*.

Въ первыхъ сегментахъ средняго отдѣла тѣла брюшные каналы даютъ дивертикулы, окружающіе testes.

На таб. V, рис. 4, 5, 6, 9, 11 даны нѣсколько характерныхъ моментовъ изъ серій поперечныхъ разрѣзовъ. Рис. 11 показываетъ сообщеніе брюшной лакуны съ пузырькомъ; на рис. 9 виденъ отходъ отъ спинной лакуны спинной вѣтви коммуникаціоннаго канала. Рис. 4, 5 и 6 изображаютъ пузырекъ и его сообщенія съ коммуникаціоннымъ кольцомъ и боковой лакуной, о чемъ мы подробнѣе скажемъ ниже.

Пульсирующіе пузырьки.

По маргинальнымъ линіямъ въ среднемъ отдѣлѣ тѣла лежатъ 11 паръ замѣтныхъ простымъ глазомъ пузырьковъ, совершающихъ ритмическія сокращенія (рис. 1, стр. 43, а также 9 и 10). Пузырьки лежатъ въ cutis'ѣ, снаружи отъ кожно-мускульнаго мѣшка, и отдѣлены отъ внѣшней среды только тонкимъ гиподермальнымъ покровомъ и кутикулой. Это обстоятельство важно, такъ какъ проливаетъ свѣтъ на физіологическую функцію этихъ образованій. Сокращенія обусловливаются мускульными волокнами, которыми снабжены стѣнки (см. таб. V, рис. 6).

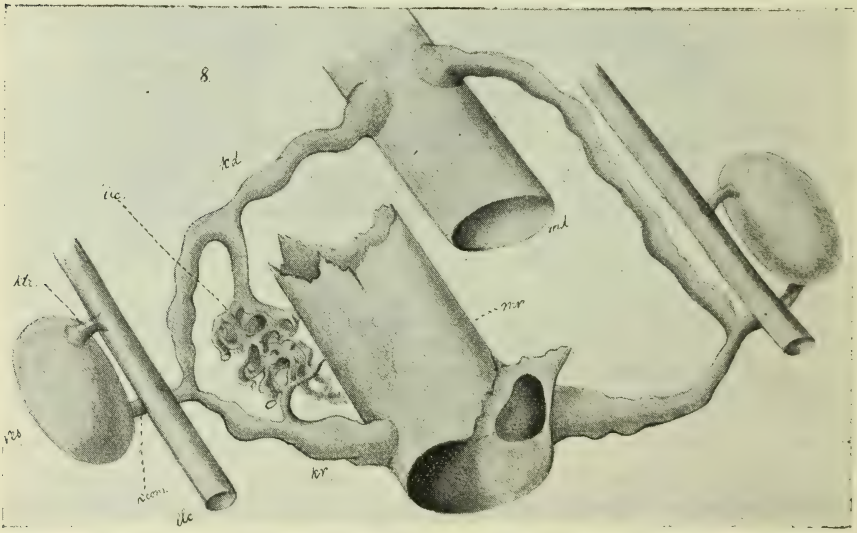


Рис. 10. Система лакунъ въ сомитѣ средняго отдѣла тѣла; отношенія между медіальными лакунами, боковыми, промежуточными и сократительными пузырьками (полусхематичная реконструкція). *mv* и *md* — брюшная и спинная лакуны; *llc* — боковыя лакуны; *ilc* — промежуточныя лакуны; *kd* и *kv* — спинная и брюшная вѣтви кольцевого канала; *kcom* — общій коммуникаціонный каналъ; *ktr* — поперечный ком. каналъ; *ves* — пульсирующій пузырекъ.

Пузырекъ имѣетъ довольно сложное внутреннее строеніе, но въ литературѣ мы находимъ на этотъ счетъ лишь отрывочныя замѣчанія мимоходомъ. Troschel упоминаетъ, что „... erscheint jedes Bläschen ein wenig querüber geschnitten"... „*Eine innere Scheidewand ist jedoch nicht vorhanden* (курс. мой), da das Blut unter dieser Stelle frei hindurchwallt" [36, pg. 25]. Apáthy упоминаетъ объ „Einschnürung" и соотвѣтствующей

ей внутренней перегородкѣ, но не сообщаетъ опредѣленныхъ данныхъ ни о строеніи перегородки, ни о ея положеніи.

На самомъ дѣлѣ внутренняя перегородка дѣйствительно существуетъ и лежитъ косо; впереди — выше, сзади — ниже, и притомъ слегка наклонно наружу (рис. 12, стр. 68, также таб. V, рис. 5). Рис. 11 изображаетъ вскрытый сагиттально пузырекъ и даетъ понятіе о его строеніи. Перегородка состоитъ какъ бы изъ завернувшихся внутрь стѣнокъ пузырька (таб. V, рис. 4 и 5) и содержитъ,

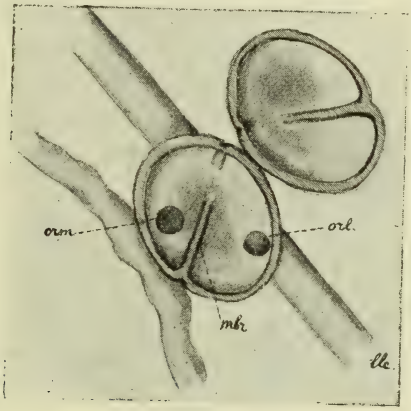


Рис. 11. Пульсирующій пузырекъ *Piscicola;* вскрытъ сагиттально (полусхематичная реконструкція). *llc* — боковая лакуна; *orm* — отверстіе, ведущее въ общій коммуникаціонный каналъ; *orl.* — отверстіе, ведущее черезъ поперечный каналъ въ боковую лакуну; *mbr* — перегородка.

подобно этимъ послѣднимъ, мускульныя волокна. Перегородка не полная: впереди и, слѣдовательно, наверху она не доходитъ до противоположной стѣнки и оставляетъ довольно значительное отверстіе, черезъ которое могутъ при diastole сообщаться обѣ камеры пузырька. Въ передней части (камерѣ) пузырька внизу мы находимъ отверстіе въ стѣнкѣ *(or. m.),* сообщающее полость нижней камеры съ общимъ коммуникаціоннымъ каналомъ. Такимъ образомъ устанавливается сообщеніе съ медіальной лакуной (см. рис. 10). Сзади и наверху находится другое отверстіе *(or. l.),* которое ведетъ

въ короткій каналъ, сообщающій верхнюю камеру съ боковой лакуной.

Къ такому заключенію о строеніи пузырька мы приходимъ, реконструируя серію поперечныхъ разрѣзовъ. Представимъ себѣ схематически пузырекъ въ сагиттальномъ разрѣзѣ (рис. 12); *mbr* — показываетъ направленіе перегордки, *orm* и *orl* — оба описанныя отверстія. Если мы разрѣжемъ по линіи *aa*, то получимъ картину, изображенную на рис. 4, таб. V; если — по линіи *bb*, то получимъ на разрѣзѣ обѣ камеры, раздѣленныя перегородкой (рис. 5, таб. V); наконецъ, разрѣзъ по линіи *cc* даетъ картину, изображенную на

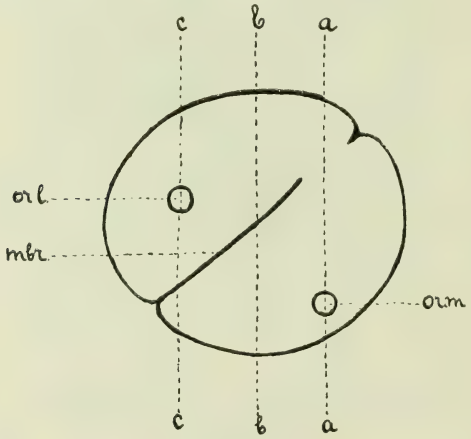


Рис. 12. Схематическій продольный разрѣзъ пузырька, показывающій относительное расположеніе перегородки и обоихъ отверстій. См. текстъ.

рис. 6, т. V, показывающемъ сообщеніе пузырька съ боковой лакуной. Прослѣживая серію, можно видѣть всѣ возможныя промежуточныя положенія, а также нѣкоторыя модификаціи, зависящія отъ большей или меньшей точности направленія разрѣза и отъ несущественныхъ индивидуальныхъ варіацій въ относительномъ расположеніи отверстій и перегородки. Но всегда, прослѣдивъ всю серію разрѣзовъ черезъ пузырекъ, мы убѣждаемся, что онъ въ существенныхъ чертахъ построенъ именно такъ, какъ мы только что изложили.

Представимъ себѣ теперь пузырекъ во время работы. Въ моментъ „diastole“ жидкость лакунъ (назовемъ ее не вполнѣ, быть можетъ, правильно — гемолимфой) проникаетъ

изъ коммуникаціоннаго канала сначала въ переднюю (нижнюю) камеру, переходитъ, затѣмъ, черезъ находящееся вверху перегородки отверстіе во вторую камеру (верхнюю). Но тутъ наступаетъ моментъ „systole“, — пузырекъ сокращается, и выталкиваетъ гемолимфу, но не обратно въ коммуникаціонный каналъ, такъ какъ при сокращеніи отверстіе между перегородкой и стѣнкой пузырька исчезаетъ, и перегородка преграждаетъ лимфѣ доступъ въ нижнее отверстіе *(orm)*: жидкость потечетъ въ боковую лакуну черезъ задне-верхнее отверстіе *(orl)*. Такимъ образомъ, мы видимъ, что перегородка функціонируетъ какъ клапанъ.

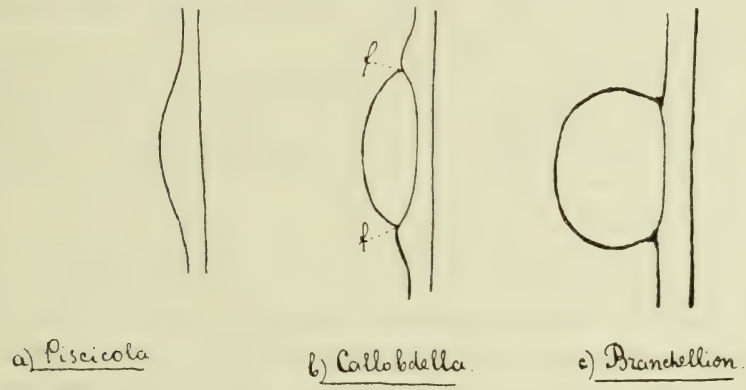


Рис. 13. Схема, сопоставляющая пузырьки *Piscicola*, *Callobdella* и *Branchellion*.

Морфологическое значеніе пузырьковъ.

Необходимо остановиться надъ вопросомъ: какимъ образованіямъ другихъ Hirudinea гомологичны вышеописанные пузырьки *Piscicola*?

Нечего и говорить, что они соотвѣтствуютъ прежде всего боковымъ пузырькамъ ближайшихъ формъ: *Cystobranchus*, *Ichtyobdella* и *Callobdella*. У послѣдней замѣчается уже интересная для дальнѣйшихъ разсужденій особенность: участокъ кожи, несущій пузырекъ, болѣе утолщенъ, приподнятъ и обособленъ замѣтной бороздкой *(ff)* отъ остальной кожи (см. рис. 7, таб. V). Это — переходная ступень къ *Branchellion*, у которой пузырекъ (= бранхіальное сердце) совершенно обособленъ отъ кожи. Сказанное иллюстрируется схемой рис. 13.

Бранхіальныя сердца *Branchellion* гомологичны пузырькамъ *Piscicolla*, *Calobdella* и др., но устроены гораздо сложнѣе и несутъ особые придатки — жабры. Высказанное положеніе подтверждается еще онтогенетически тѣмъ, что у очень молодого *Branchellion*, какъ указалъ Apáthy, сердца не несутъ еще жаберныхъ придатковъ и до извѣстнаго возраста мало отличаются отъ пузырьковъ *Piscicola* (см. схему, *c)*. Въ справедливости послѣдняго утвержденія Apáthy я имѣлъ возможность убѣдиться на препаратахъ (изъ молодого *Branchellion)*, любезно предоставленныхъ мнѣ для просмотра Б. В. Сукачевымъ, который занятъ изученіемъ анатоміи *Branchellion*. На разрѣзахъ бранхіальныя сердца молодого *Branchellion* имѣютъ видъ, вполнѣ отвѣчающій рисунку *c*) нашей схемы.

У *Ozobranchus (Pseudobranchellion)* на мѣстѣ пузырька мы имѣемъ типичный жаберный аппаратъ, пронизанный системой лакунарныхъ каналовъ, сообщающейся, съ одной стороны, съ медіальными лакунами, а съ другой, съ боковыми [Oka].

У *Abranchus* [Johansson, 18] мы не находимъ ни пузырьковъ, ни жабръ, но зато можемъ констатировать сильное развитіе гиподермальныхъ каналовъ, которые, если и не могутъ быть названы полными гомологами пульсирующихъ пузырьковъ, какъ сердца *Branchellion* и жабры *Ozobranchus*, — то во всякомъ случаѣ соотвѣтствуютъ имъ, какъ аналогичныя образованія.

То же можно сказать и о *Clepsine*, у которой подкожные каналы (Hypodermallacunen, Oka) развиты очень сильно. Точнымъ гомологомъ пузырька можно считать дистальный конецъ общаго коммуникаціоннаго канала (seitliche Kommunikationslacune, Oka), который у *Clepsine* прямо сообщается съ боковой лакуной, а у *Piscicola* расширяется передъ впаденіемъ въ нее въ сократимый пузырекъ.

Такимъ образомъ, пузырекъ въ самомъ примитивномъ его видѣ можно разсматривать, какъ мѣстное расширеніе коммуникаціоннаго канала передъ впаденіемъ его въ боковую лакуну. Такому примитивному состоянію отвѣчаютъ отношенія, которыя мы находимъ у *Pontobdella*.

Такое образованіе претерпѣваетъ у различныхъ Ichtyo-

bdellidae различныя ступени дифференціаціи, отвѣчающей функціональному назначенію органа. Мы имѣемъ то пульсирующій пузырекъ, то жабры, то комбинацію тѣхъ и другихъ *(Branchellion)*, то, наконецъ, ни того, ни другого, а просто сѣть подкожныхъ каналовъ *(Abranchus)*.

Физіологическое значеніе пузырьковъ.

На основаніи всего сказаннаго, позволительно будетъ сдѣлать выводъ, что пульсирующіе пузырьки являются органами дыханія.

Мысль эту была впервые высказалъ Troschel [36] въ 1850 году. Послѣдующія изслѣдованія, повидимому, только подтверждаютъ этотъ взглядъ.

Но, рядомъ съ указанною функціей, пульсирующіе пузырьки несутъ еще другую: они своими ритмическими сокращеніями дѣятельно участвуютъ въ передвиженіи гемолимфы и пріобрѣтаютъ такимъ образомъ значеніе „лимфатическихъ сердецъ", по терминологіи Apáthy. Johansson, замѣтимъ къ слову, называетъ пульсирующіе пузырьки „Lymphkiemen" (лимфатическими жабрами).

Сочетаніе обѣихъ функцій вызываетъ цѣлый рядъ спеціальныхъ приспособленій, наиболѣе сложную комбинацію которыхъ мы встрѣчаемъ въ бранхіальныхъ сердцахъ *Branchellion*.

Сравненіе лакунарной системы *Clepsine* и *Piscicola*.

Разсматривая устройство лакунарной системы *Piscicola* въ ея цѣломъ, мы видимъ, что она въ общемъ построена сходно съ той же системой *Clepsine*. Наиболѣе существенныя различія заключаются въ слѣдующемъ:

1) У *Clepsine* передній отдѣлъ медіальной лакуны сообщается съ боковыми (кольцевымъ каналомъ).

2) Участокъ, гдѣ брюшная и спинная лакуны сливаются въ одну общую, отвѣчаетъ у *Clepsine* нашей схемѣ, изображенной на рис. 8, стр. 62.

3) Боковыя лакуны *Piscicola* имѣютъ въ своихъ стѣнкахъ мускульныя волокна, хоть и очень тонкія. У другихъ Ichtyobdellidae волокна развиты сильнѣе.

4) Коммуникаціонные каналы передъ впаденіемъ въ боковыя лакуны дифференцируются у *Piscicola* въ пульсирующіе пузырьки, расположенные сегментальыо по маргинальнымъ линіямъ тѣла.

5) У *Clepsine* развиты гиподермальные каналы (Hypodermallacunen, Oka), которыхъ у *Piscicola* нѣтъ.

Кровеносные сосуды.

Кровеносная система въ собственномъ смыслѣ слова состоитъ изъ спинного и брюшного сосудовъ, сообщающихся опредѣленнымъ образомъ въ переднемъ и заднемъ отдѣлахъ тѣла.

Существуютъ въ литературѣ двѣ схемы хода кровеносныхъ сосудовъ *Piscicola:* Leydig'a и болѣе новая — Johansson'a. По схемѣ Leydig'a спинной сосудъ открывается прямо въ спинную лакуну, такъ что кровеносная система оказывается незамкнутою [29]. Рисунокъ Johansson'a [18, Fig. 14, Taf. VII], слишкомъ схематиченъ и только въ самыхъ общихъ чертахъ отвѣчаетъ дѣйствительному положенію вещей. Нѣкоторыя частности въ его описаніи, насколько я могу судить по своимъ серіямъ, невѣрны.

При изученіи хода кровеносныхъ сосудовъ я, какъ и при изученіи лакунарной системы, почти исключительно полагался на серіи поперечныхъ разрѣзовъ. Возстановленіе по нимъ картины, хоть и очень кропотливое, затруднительное дѣло, но зато этотъ методъ даетъ наиболѣе надежные результаты. Методъ инъекцій, правда, можетъ со своей стороны способствовать разъясненію нѣкоторыхъ пунктовъ, какъ напримѣръ: характера содержимаго сосудовъ, способа передачи питательныхъ соковъ и др. Говоря, однако, объ инъекціяхъ, я имѣю въ виду не механическое наливаніе окрашенной жидкости въ тѣ или иныя полости, — способъ, который едва-ли можетъ дать надежные результаты, — я разумѣя методы, имѣющіе цѣлью вызвать физіолого-химическую реакцію организма на впрыснутое вещество. Но, къ сожалѣнію, бѣдность матеріала не позволила мнѣ широкую постановку такихъ опытовъ, и мнѣ пришлось удовольствоваться реконструкціей серій.

Спинной сосудъ.

Спинной сосудъ *(dors)* тянется надъ спинной стѣнкой кишечнаго канала, вдоль почти всего тѣла и можетъ быть раздѣленъ на три участка, на протяженіи которыхъ онъ построенъ различно.

Собственныя стѣнки сосуда состоятъ изъ tunica propria и нѣжной соединительно-тканной оболочки: между ними можно различить тонкій слой мышечныхъ волоконецъ.

a) Въ отдѣлѣ clitellum, также во 2-омъ и 3-мъ сегментахъ praeclitellum сосудъ снабженъ кромѣ того особой мускульной оболочкой, состоящей изъ ряда кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ, охватывающихъ сосудъ. Каждое мышечное волокно представляетъ одну веретенообразную клѣтку (если ее выпрямить) съ большимъ ядромъ (таб. V, рис. 8). Словомъ, по своей структурѣ эти волокна вполнѣ напоминаютъ продольныя мышцы кожно-мускульнаго мѣшка.

b) Позади женскаго полового отверстія, т. е. въ концѣ послѣдняго сегмента clitellum, мышечная оболочка внезапно исчезаетъ и появляется на дальнѣйшемъ протяженіи сосуда, въ отдѣлѣ testes, только на уровнѣ клапановъ; въ остальныхъ же мѣстахъ стѣнки сосуда очень тонки. Въ указанномъ отдѣлѣ сосудъ лежитъ въ спинной лакунѣ и прикрѣпленъ къ ея внутренней стѣнкѣ въ одномъ, иногда въ двухъ пунктахъ. Во время передвиженія крови сосудъ то сильно расширяется подъ напоромъ крови, какъ видно на рис. 9 (таб. V), то спадается совершенно и представляется въ видѣ тонкой перепонки, висящей въ лакунѣ. На всемъ протяженіи въ этомъ отдѣлѣ сосудъ не отсылаетъ боковыхъ вѣтвей и не имѣетъ отверстій въ стѣнкахъ.

c) На протяженіи третьяго участка (XIX—XXIII сегм.) спинной сосудъ являетъ наиболѣе интересныя особенности. Путемъ довольно многочисленныхъ отверстій онъ сообщается съ большой кровеносной полостью, которая окружаетъ кишку и ея дивертикулы. Точнѣе было бы сказать, что спинной сосудъ въ этомъ отдѣлѣ перестаетъ существовать какъ таковой и превращается въ кровеносный синусъ, окружающій кишечникъ, такъ что кровь омываетъ его со всѣхъ сторонъ. Мало того, по даннымъ Johansson'a [18], въ справедливости которыхъ я могъ убѣдиться, кровеносныя полости проникаютъ также въ мускулатуру кишки и доходятъ почти до эпителія ея (рис. 10, таб. V). Это обстоятельство пріобрѣтаетъ особый интересъ, если вспомнить, что именно данный отдѣлъ кишечника слѣдуетъ считать абсорбирующимъ.

За неимѣніемъ на русскомъ языкѣ болѣе подходящаго термина для описанной полости, назовемъ ее „абдоминальнымъ синусомъ“ (= Darmlacune, Johansson; Darmsinus, Oka). Во избѣжаніе недоразумѣній, считаемъ необходимымъ

ясно подчеркнуть, что этотъ синусъ, являясь расширеніемъ спинного сосуда, представляетъ не что иное, какъ кровеносную полость, но отнюдь не лакунарную. Что это не спинная лакуна, въ которую будто бы открывается спинной сосудъ, видно, помимо всего прочаго, изъ того, что спинная лакуна повсюду сопровождаетъ дивертикулы кишечника, окружая кровеносный синусъ (таб. V, рис. 10, а также рис. 15, стр. 77). Вѣроятно, описанныя сложныя отношенія дали основаніе для ошибочнаго заключенія Leydig'a, будто спинной сосудъ открывается сзади въ лакуну.

Абдоминальный синусъ оканчивается вмѣстѣ со средней кишкой; далѣе спинной сосудъ является опять въ видѣ трубки, которая около anus дѣлится вилообразно, и каждая вѣтвь распадается затѣмъ въ присоскѣ на семь петлеобразныхъ сосудовъ, сообщающихъ спинной сосудъ съ брюшнымъ (рис. 15, стр. 77).

Клапаны.

На всемъ протяженіи спинного сосуда мы встрѣчаемъ особыя образованія — клапаны, расположенные чаще всего сегментально. На мѣстѣ клапана мы находимъ валикъ изъ кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ (рис. 8, таб. V). Самъ клапанъ состоитъ изъ комплекса склеенныхъ клѣтокъ, съ большими ядрами, прикрѣпленныхъ своими длинными и тонкими отростками къ внутренней стѣнкѣ сосуда. Группа этихъ клѣтокъ свободно вдается въ полость сосуда по направленію движенія крови, т. е. впередъ, и препятствуетъ обратному теченію крови: при давленіи спереди клапанъ плотно прижимается къ мышечному валику и закупориваетъ просвѣтъ.

Кромѣ чисто механическихъ функцій, клапанамъ приписывается еще другая, физіологическая: по Kupffer'y [24] они являются органами, образующими форменные элементы крови. Отрываясь отъ своей группы, болѣе старая клѣтка клапана свободно переносится вмѣстѣ съ жидкостью по сосуду и становится, такимъ образомъ, амебовиднымъ кровянымъ тѣльцемъ. Къ такому взгляду склоняются позднѣйшіе изслѣдователи Hoffmann, Leuckart, Johansson и др.

Брюшной сосудъ.

Брюшной сосудъ тянется подъ брюшной стѣнкой кишечника отъ окологлоточной нервной массы до массы задней присоски. Впереди онъ образуется сліяніемъ первой и второй паръ коммуни-

каціонныхъ дугъ и тянется назадъ надъ нервной цѣпочкой, принимая послѣдовательно третью и четвертую пары дугъ и брюшную вѣтвь хоботного сосуда. На уровнѣ гангліевъ

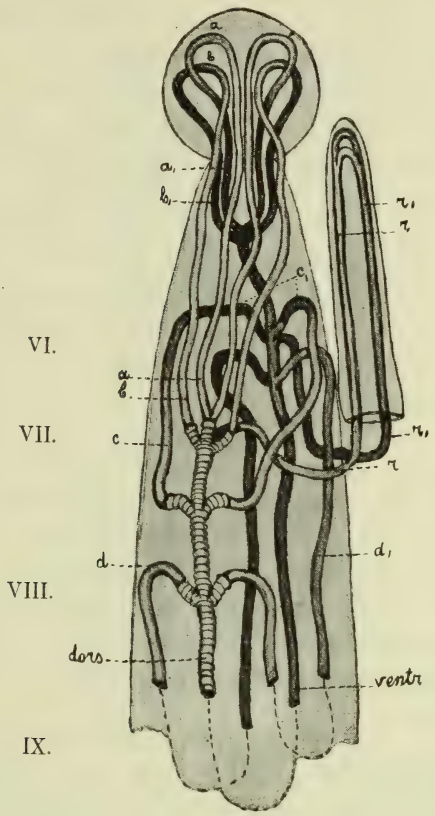


Рис. 14. Ходъ кровеносныхъ сосудовъ въ переднемъ отдѣлѣ тѣла (реконструировано по серіи срѣзовъ). *dors* — спинной, *ventr* — брюшной сосудъ; *aa* и a_1a_1 — спинная и брюшная вѣтви 1-й пары коммуникаціонныхъ дужекъ; *bb* и b_1b_1 — вторая пара дугъ; *cc* и c_1c_1 — третья пара дугъ; *dd* и d_1d_1 — четвертая пара дугъ; *r* и r_1 — спинная и брюшная вѣтви сосуда хоботка.

цѣпочки сосудъ лежитъ, обыкновенно, въ брюшной лакунѣ, на уровнѣ коннективъ — внѣ ея. Въ анальномъ отдѣлѣ сосудъ входитъ въ лакуну, затѣмъ проникаетъ подъ оболочку нервной системы и тянется вмѣстѣ съ нервной массой задней

присоски между ея гангліозными капсулами. Въ концѣ нервной массы сосудъ распадается на семь паръ вѣточекъ, которыя отходятъ вмѣстѣ съ нервами и идутъ на сообщеніе съ соотвѣтствующими вѣточками спинного сосуда (см. рис. 15).

Въ остальномъ брюшной сосудъ не представляетъ ничего, что̀ бы заслуживало быть отмѣченнымъ.

Коммуникаціи.

Во второмъ сегментѣ praeclitellum спинной сосудъ раздваивается, и обѣ такъ называемыя глазныя вѣтви *(aa)*, направляются параллельно другъ другу въ присоску, проходятъ ковнутри отъ глазъ, загибаются вдоль верхняго края наружу и, описавъ петлю, идутъ затѣмъ назадъ *(a_1a_1)*; вмѣстѣ съ первой парой нервовъ, онѣ проникаютъ между гангліозными капсулами и переходятъ на спинную сторону нервной массы.

Вторая пара коммуникаціонныхъ сосудовъ *(bb)* отходитъ непосредственно за первой, также проходитъ въ присоску, загибается нѣсколько наружу, идетъ назадъ и по третьей парѣ нервовъ проходитъ между капсулами и присоединяется къ первымъ двумъ. Затѣмъ всѣ четыре сосуда сливаются въ одинъ общій брюшной сосудъ. Передній конецъ послѣдняго, поэтому, расширенъ.

Johansson [18] представляетъ дѣло нѣсколько иначе: сосуды 1-й и 2-й пары сливаются будто до проникновенія въ мозгъ и проходятъ между капсулами въ видѣ двухъ общихъ стволовъ.

Рисунки 12—15, таб. V представляютъ нѣсколько характерныхъ моментовъ изъ серій. На рис. 12 видны сосуды *aa*, a_1a_1 и *bb*, b_1b_1 въ присоскѣ. На слѣдующемъ рисункѣ видно, что 1-я и 3-я пары нервовъ проникаютъ въ лакуну вмѣстѣ съ соотвѣтствующими сосудами (a_1a_1 и b_1b_1), а 2-я пара — безъ сосуда. Рис. 14 показываетъ разрѣзъ черезъ окологлоточную коммиссуру: сосуды первой пары (a_1a_1) уже проникли въ мозгъ, сосуды второй пары (b_1b_1) только проникаютъ между гангліозными капсулами. Рис. 15 изображаетъ разрѣзъ, проведенный нѣсколько несимметрично: три сосуда справа уже перешли на спинную сторону мозга, четвертый лѣвой стороны (b_1) еще проникаетъ туда и тянется вдоль нерва. Черезъ нѣсколько срѣзовъ видно мѣсто сліянія всѣхъ четырехъ сосудовъ въ одинъ общій — брюшной.

Третья пара отходитъ отъ спинного сосуда на гра-

ницѣ 2-го и 3-го сегментовъ praeclitellum *(cc)*, проходитъ, извиваясь подъ мускульной стѣнкой тѣла, въ 1-й сегментъ и впадаетъ на уровнѣ 1-го туловищнаго ганглія (= VI) въ брюшной сосудъ (c_1c_1).

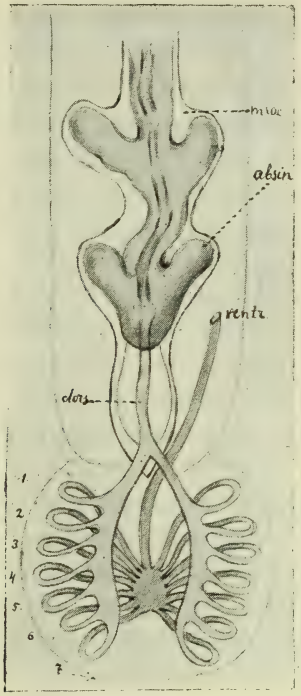


Рис. 15. Кровеносные сосуды въ заднемъ отдѣлѣ тѣла (реконструировано по серіямъ срѣзовъ). *dors* — спинной, *ventr* — брюшной сосуды; *ab.sin* — абдоминальный синусъ; *m.lac* — медіальная лакуна; 1—7 — семь паръ коммуникаціонныхъ петель.

Сосуды четвертой пары петель *(dd)* отходятъ отъ спинного въ 3-мъ сегментѣ praeclitellum, загибаются назадъ и тянутся до конца clitellum; затѣмъ они поворачиваютъ впередъ и впадаютъ въ брюшной сосудъ во 2-мъ сегментѣ praeclitellum.

По Johansson'у третья и четвертая пары петель никогда не выходятъ за предѣлы своихъ сегментовъ. Это, быть можетъ, до извѣстной степени справедливо для молодыхъ экземпляровъ, но у взрослыхъ животныхъ я могъ прослѣдить сосуды *dd* почти до уровня женскаго полового отверстія. Къ тому же, мѣсто впаденія въ брюшной сосудъ

лежитъ всегда впереди мѣста отхожденія данной пары отъ спинного сосуда.

Послѣ отдѣленія отъ спинного сосуда, сосуды 2-й, 3-й и 4-й пары петель одѣты еще на нѣкоторомъ протяженіи мускульными кольцами (рис. 17, таб. V и рис. 14, стр. 75). Въ мѣстахъ отхожденія каждый изъ этихъ сосудовъ снабженъ клапаномъ.

Сосудъ хоботка.

Существуетъ еще особый непарный сосудъ, идущій въ хоботокъ — хоботной сосудъ (*r*). Онъ отходитъ вмѣстѣ со второй парой дугъ (таб. V, рис. 17), скоро теряетъ мускульную оболочку и идетъ назадъ по спинной сторонѣ влагалища хоботка. У основанія хоботка сосудъ проникаетъ въ него, идетъ до самаго передняго конца и здѣсь развѣтвляется вилообразно; обѣ вѣтви соединяются вновь на брюшной сторонѣ хоботка въ одинъ сосудъ (r_1), который идетъ обратно къ основанію хоботка, выходитъ изъ него, направляется затѣмъ впередъ параллельно брюшному сосуду и впадаетъ въ послѣдній въ первомъ сегментѣ praeclitellum.

О коммуникаціяхъ въ заднемъ отдѣлѣ тѣла намъ уже пришлось говорить. Онѣ представлены семью парами нѣжныхъ петлеобразныхъ сосудовъ, расходящихся радіально въ спинномъ отдѣлѣ задней присоски; вѣточки эти проходятъ по краю послѣдней и впадаютъ въ брюшной сосудъ (рис. 15, стр. 77).

Кровеобращеніе.

Описанная система сосудовъ совершенно замкнута и не сообщается съ лакунами. По крайней мѣрѣ, такое сообщеніе чрезвычайно сомнительно. Единственное мѣсто, гдѣ существованіе его можно было бы предполагать, — это районъ абдоминальнаго синуса, такъ какъ здѣсь легче упустить на срѣзахъ пункты сообщенія. Но было бы странно допустить именно здѣсь существованіе такого сообщенія, такъ какъ данный участокъ играетъ дѣятельную роль при прогонѣ крови впередъ. Если бы здѣсь были отверстія въ лакуну, то кровь при сокращеніяхъ абдоминальнаго синуса накачивалась бы преимущественно въ лакуну, а не въ кровеносный сосудъ, представляющій и меньшій просвѣтъ, и

бо́льшее сопротивленіе напору жидкости. Между тѣмъ, въ спинномъ сосудѣ всегда замѣтенъ быстрый токъ крови впередъ, обусловленный сокращеніями абдоминальнаго синуса; при этомъ сосудъ сильно расширяется подъ напоромъ крови.

О сообщеніяхъ при помощи капилляровъ и рѣчи быть не можетъ, такъ какъ кровеносные сосуды нигдѣ ихъ не отсылаютъ.

Предположеніе Bourne, будто сообщеніе у *Branchellion* имѣетъ мѣсто въ бранхіальныхъ сердцахъ, становится очень мало вѣроятнымъ, если сравнить лакунарныя системы *Branchellion* и *Piscicola:* у послѣдней изъ названныхъ пьявокъ отношенія проще, яснѣе, представляютъ какъ бы упрощенную схему того, что мы находимъ у *Branchellion;* а вмѣстѣ съ тѣмъ, ясно видно, что всѣ имѣющіяся здѣсь сообщенія — не что иное, какъ сообщенія между лакунарными каналами и полостями.

Содержимое полостей.

Еще одно обстоятельство говоритъ въ пользу разобщенности интересующихъ насъ системъ: это — различный характеръ содержимаго какъ той, такъ и другой. Форменные элементы — амебовидныя клѣтки — жидкости сосудовъ и лакунъ различаются по виду и величинѣ, такъ что приходится признать въ нихъ элементы различнаго происхожденія. Первые, какъ было выше указано, образуются изъ клѣтокъ клапановъ, вторые, судя по аналогіи съ *Clepsine*, представляютъ оторвавшіяся клѣтки целомическаго эпителія.

Далѣе, послѣ свертыванія при фиксировкѣ и окраскѣ нетрудно отличить на срѣзахъ содержимое настоящаго сосуда и лакуны. Первое является мелко-зернистымъ и окрашивается интенсивнѣе гематоксилиномъ, гемалауномъ, а также при двойной окраскѣ борнымъ карминомъ съ осміевой кислотой. По Ковалевскому [23], послѣ инъекціи амміачнаго кармина жидкость сосудовъ окрашивается довольно интенсивно въ красный цвѣтъ, тогда какъ жидкость лакунъ остается почти безцвѣтной. Словомъ, между этими двумя жидкостями должно быть проведено рѣзкое различіе; онѣ разнородны, какъ съ морфологической, такъ и съ химической стороны.

Надо полагать, что, при наличности свободныхъ сообщеній, въ обѣихъ системахъ циркулировала бы довольно

гомономная смѣсь, а не разнородныя вещества, какъ это замѣчается на самомъ дѣлѣ.

Итакъ, если нѣтъ прямого сообщенія, нѣтъ кровеносныхъ капилляровъ, то какъ же происходитъ передача питательныхъ соковъ? На этотъ вопросъ Johansson [18] отвѣчаетъ предположеніемъ, что питательныя вещества передаются изъ кровеносныхъ сосудовъ жидкости лакунъ осмотическимъ путемъ.

Переваренная въ желудкѣ пища абсорбируется въ кишкѣ и поступаетъ въ кровь абдоминальнаго синуса. Припомнимъ глубокое прониканіе его въ стѣнки кишки! Кровь перегоняется дальше впередъ и въ отдѣлѣ testes, гдѣ гистологическое строеніе стѣнокъ сосуда особенно легко это допускаетъ, отдаетъ діосмотическимъ путемъ питательныя вещества жидкости полости тѣла, т. е. дорсальной лакуны, а оттуда они разносятся по многочисленнымъ каналамъ ко всѣмъ тканямъ животнаго.

Интересно было бы провѣрить и доказать допущеніе Johansson'а экспериментальнымъ путемъ, но для этого нужно было бы имѣть болѣе благопріятный матеріалъ, нежели тотъ, который находился въ моемъ распоряженіи. При томъ же условіи можно было бы болѣе детально изучить содержимое лакунъ.

Попытаемся теперь набросать общую картину кровеобращенія.

Въ интервалахъ между сокращеніями абдоминальнаго синуса сокращаются боковые пузырьки. Когда кровь поступаетъ изъ синуса во впереди лежащій отдѣлъ спинного сосуда, то раздуваетъ его до того, что послѣдній заполняетъ почти всю полость дорсальной лакуны; при этомъ заключающаяся въ ней жидкость вытѣсняется во всѣ стороны: часть гемолимфы направится по коммуникаціоннымъ каналамъ въ пузырьки и расширитъ ихъ: моментъ „diastole". Въ слѣдующій затѣмъ моментъ „systole" пузырьки сокращаясь выжимаютъ свое содержимое въ боковую лакуну, что вполнѣ понятно послѣ разбора строенія пузырька. Повышеніе давленія въ спинной лакунѣ заставляетъ сжаться средній участокъ спинного сосуда (отдѣла testes). Клапаны препятствуютъ обратному теченію крови, и послѣдняя потечетъ въ передній участокъ сосуда, мускулистыя стѣнки котораго

будутъ перегонять кровь по коммуникаціоннымъ дугамъ въ брюшной сосудъ. Въ слѣдующій моментъ абдоминальный синусъ снова сократится, средній участокъ сосуда и пузырьки расширятся, и весь циклъ кровеобращенія повторится сызнова.

Жидкость полости тѣла (гемолимфа) находится въ постоянномъ, хотя и не вполнѣ правильномъ движеніи. Ему способствуютъ также неравномѣрныя сокращенія боковыхъ лакунъ. Эта жидкость, получивъ изъ кровеноснаго сосуда питательныя вещества, а въ пузырькахъ — кислородъ, обезпечиваетъ обмѣнъ веществъ въ тканяхъ и органахъ организма.

Итакъ, мы видимъ, что правильная циркуляція крови обусловливается координированными сокращеніями различныхъ отдѣловъ обѣихъ системъ сосудовъ: абдоминальнаго синуса и передняго участка спинного сосуда, съ одной стороны, и пульсирующихъ пузырьковъ — съ другой.

Заключительныя замѣчанія.

Въ заключеніе позволяю себѣ высказать нѣсколько общихъ замѣчаній о сосудистой системѣ *Hirudinea* и ихъ филогенетическихъ отношеніяхъ.

Правда, нельзя еще пока признать вполнѣ доказанными изложенные выше взгляды Oka на строеніе и эволюцію сосудистой системы пьявокъ. Но тѣмъ не менѣе, какъ фактическія данныя, находящіяся покуда въ нашемъ распоряженіи, такъ и теоретическія соображенія, заставляютъ насъ отдать имъ предпочтеніе передъ схемой Bourne, которая, дѣйствительно требуетъ допущенія очень своеобразныхъ особенностей въ организаціи Hirudinea. Схема Oka стройнѣе, естественнѣе, проще и безъ натяжки укладывается въ нашемъ сознаніи. Къ тому же, на сторонѣ Bourne также нѣтъ убѣдительныхъ эмбріологическихъ данныхъ; что же касается анатомическихъ, то послѣднія говорятъ значительно больше въ пользу Oka. Начать съ того, что у *Pontobdella* боковая лакуна, окружающая будто бы боковой пульсирующій сосудъ (рис. 4, 7, стр. 57), существуетъ только на схемѣ Bourne, а не въ дѣйствительности. Это категорически утверждаетъ Oka, къ которому я всецѣло присоединяюсь на основаніи своихъ препаратовъ. Возможно, что Bourne принималъ за окружающую лакуну коммуникаціонный каналъ, который передъ впаденіемъ въ боковую лакуну (по Bourne =

боков. сосудъ) огибаетъ ее и настолько тѣсно прилегаетъ къ ея стѣнкѣ, что получается на нѣкоторыхъ срѣзахъ ошибочное впечатлѣніе, будто боковая лакуна въ свою очередь окружена полостью.

У Ichtyobdellidae можно видѣть рядомъ настоящіе сосуды и сосудоподобные сокращающіеся каналы. При удачной консервировкѣ и соотвѣтствующей окраскѣ, напр., гематоксилиномъ, ясно видно, что это совершенно различныя образованія. Строеніе стѣнокъ, содержимое полостей, коммуникаціи — позволяютъ отличить боковые сосуды отъ медіальныхъ и сблизить ихъ съ лакунарнымн каналами. Боковые „сосуды“ *Pontobdella*, какъ я могъ убѣдиться, вполнѣ сходны съ боковыми лакунами другихъ изслѣдованныхъ мною Ichtyobdellidae, но рѣзко отличаются отъ медіальныхъ „кровеносныхъ сосудовъ“. Боковые сократимые каналы *Hirudo* по строенію своихъ стѣнокъ также рѣзко отличаются отъ несомнѣнныхъ кровеносныхъ (медіальныхъ) сосудовъ другихъ пьявокъ. Скорѣе, это лакуны, получившія мышечныя стѣнки. Словомъ, анатомическія данныя не даютъ опоры взглядамъ Bourne.

Но, конечно, для установленія гомологіи различныхъ каналовъ у различныхъ Hirudinea слѣдуетъ ожидать рѣшающаго слова и подтвержденія со стороны исторіи развитія, которая, къ слову сказать, изучена у пьявокъ далеко не полно.

Слѣдуетъ отнестись съ нѣкоторою осторожностью къ филогенетическимъ заключеніямъ Oka, которыя построены на основаніи устройства сосудистой системы. Но если принимать во вниманіе не исключительно эту сторону организаціи, а всю совокупность морфологическихъ признаковъ и біологическихъ отношеній, то нѣтъ основаній отказываться отъ взгляда, высказаннаго еще Apáthy, по которому наиболѣе древней группой Hirudinea, ближе всего стоящей къ Chaetopoda, являются Ichtyobdellidae, а не Glossiphonidae. Нельзя себѣ представить, чтобы Glossiphonidae съ довольно высокой и своеобразной организаціей являлись бы промежуточнымъ, связующимъ звеномъ между примитивными пьявками, въ родѣ *Acanthobdella*, и Ichtyobdellidae, у нѣкоторыхъ представителей которыхъ первобытный типъ организаціи выраженъ достаточно ясно. Напр., какая-нибудь *Pn-*

tobdella несравненно примитивнѣе и ближе къ *Acanthobdella*, нежели *Clepsine!*

Къ тому же, съ воззрѣніями О k a на сосудистую систему отлично можетъ ужиться только что высказанный взглядъ. Въ самомъ дѣлѣ, если вмѣстѣ съ О k a принять въ соображеніе строеніе боковыхъ лакунарныхъ каналовъ, то можно

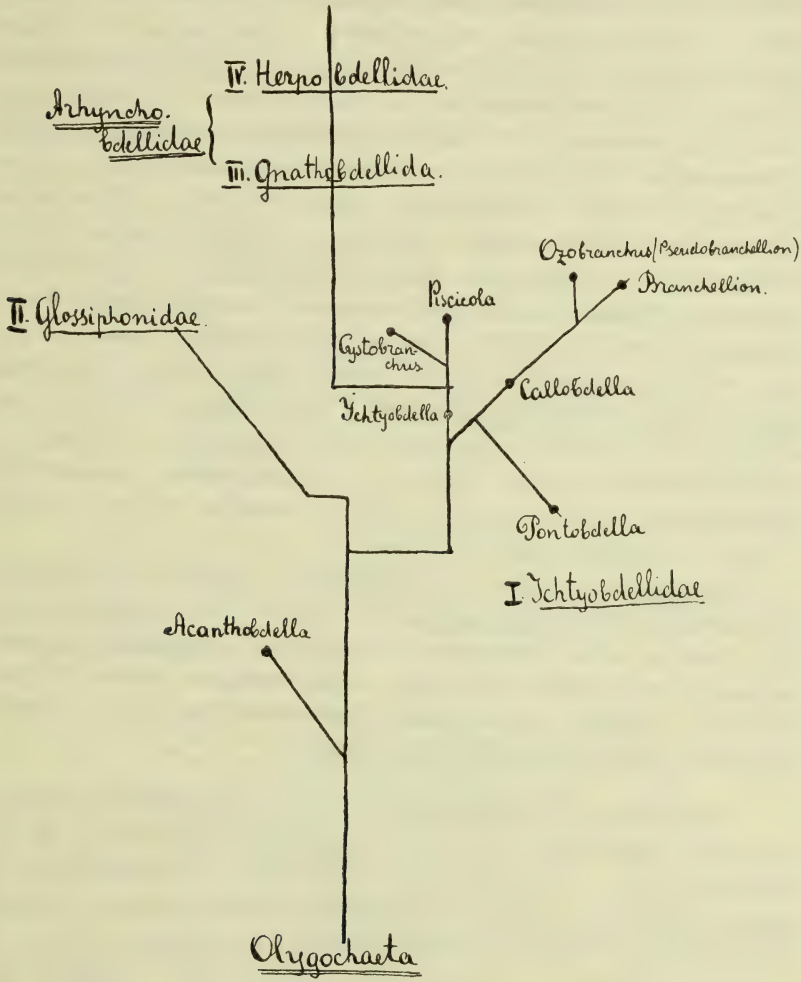


Рис. 16. Діаграмма, иллюстрирующая высказанные взгляды на филогенетическія отношенія Hirudinea [см. текстъ][1]).

1) По недосмотру въ діаграмму вкрались досадныя опечатки: слѣдуть читать: „Oligochaeta“, вмѣсто напеч. „Olygochaeta“; „Gnathobdellidae вмѣсто „Gnathobdellida“.

представить себѣ дѣло слѣдующимъ образомъ: на извѣстной ступени филогеніи развитіе сосудистой системы пошло по двумъ направленіемъ; съ одной стороны замѣчается дифференцировка участковъ лакунарной системы въ пульсирующіе органы, съ другой, — мы такой дифференцировки не наблюдаемъ, несмотря на чрезвычайно сложное развитіе сѣти лакунарныхъ каналовъ. Въ послѣднемъ случаѣ мы приходимъ къ Glossiphonidae, въ первомъ — мы имѣемъ сначала Ichtyobdellidae, здѣсь Gnathobdellidae: у Ichtyobdellidae вмѣстѣ съ тѣмъ дифференцировались особые боковые пульсирующіе органы (пузырьки), достигающіе наиболѣе сложнаго развитія у *Branchellion*. Но рядомъ съ развитіемъ боковыхъ пульсирующихъ каналовъ намѣчается также тенденція къ атрофіи настоящихъ кровеносныхъ сосудовъ, которые становятся излишними съ переходомъ функціи передачи питательныхъ соковъ въ вѣдѣніе лакунарной системы. Мы приходимъ этимъ путемъ къ Gnathobdellidae. Такая атрофія кровеносныхъ сосудовъ не представляетъ ничего невѣроятнаго; намъ извѣстны аналогичные случаи среди червей: вспомнимъ хотя бы Capitellidae, у которыхъ отсутствіе кровеносныхъ сосудовъ и приспособленіе полости тѣла къ передвиженію гемолимфы представляетъ, по Eisig'у [12], явленіе вторичное. То же — у Glyceridae и Syllidae.

Вышеприведенныя соображенія о филогенетическихъ отношеніяхъ Hirudinea нашли выраженіе на діаграммѣ (фиг. 16). Правда, здѣсь принята во вниманіе главнымъ образомъ эволюція сосудистой системы, но вмѣстѣ съ тѣмъ съ приведенной схемой согласуются, смѣемъ думать, и другія извѣстныя намъ анатомическія данныя.

Заканчивая предлагаемый очеркъ, считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою благодарность профессору В. Т. Шевякову, по иниціативѣ котораго я приступилъ къ данной работѣ и совѣтами котораго я пользовался во время ея выполненія. Прошу также принять мою признательность Б. В. Сукачева за содѣйствіе матеріаломъ, литературой, препаратами и цѣлымъ рядомъ другихъ крупныхъ и мелкихъ любезностей, а также прив.-доц. М. Н. Римскаго-Корсакова за нѣкоторыя цѣнныя указанія.

С.-Петербургъ.
Апрѣль 1904 года.

Объясненіе рисунковъ.

(Таблица V.)

Обозначенія, общія для всѣхъ рисунковъ:

Лакуны:

mlac — медіальная лакуна.

md — спинная
mv — брюшная
llc — боковыя
ilc — промежуточныя
} лакуны.

ankv$_1$ } брюшной отдѣлъ коммуникаціоннаго кольца между бо-
ankv$_2$ } ковыми лакунами, перерѣзанный въ двухъ мѣстахъ.

kd — спинной
kv — брюшной
} коммуникаціонные каналы.

k. com — общій куммуникаціонный каналъ.

ktr — поперечный каналъ, соединяющій пузырекъ съ боковой лакуной.

ves — пузырекъ.

ves. s. — верхняя
ves. i. — нижняя
} камеры пузырька.

mbr — перегородка-клапанъ.

or. m —
or. l. —
} отверстія, сообщающія пузырекъ съ медіальной и боковой лакунами.

Кровеносные сосуды:

dors — спинной сосудъ.

ventr — брюшной сосудъ.

aa, bb, cc, dd — сосуды: спинныя вѣтви 1-й, 2-й, 3-й и 4-й паръ коммуникаціонныхъ дугъ.

a_1a_1, b_1b_1, c_1c_1, d_1d_1 — брюшныя ихъ вѣтви.

r — сосудъ хоботка.

r_1 — его брюшная вѣтвь.

klp. — клапанъ.

abd. sin — абдоминальный синусъ.

n_1, n_2, n_3 — 1-я, 2-я и 3-я пара нервовъ, отходящихъ отъ окологлоточной нервной массы.

au — глаза.

rh — хоботокъ.

gl. rh — его железы.

g. k. — клителлярныя железы.

d. gl. k. — ихъ протоки.

nph — пигментныя (экскреторныя?) клѣтки.

Рис. 1. Плоскостной разрѣзъ черезъ средній отдѣлъ тѣла *Piscicola;* видно число и расположеніе колецъ въ сомитѣ: 1—14.

Рис. 2. Продольный фронтальный разрѣзъ изъ серіи черезъ передній отдѣлъ тѣла *Piscicola. x* — мѣста, соотвѣтствующія промежуткамъ между гангліями, составляющими нервную массу. Ob. Reichert 4, Oc. Leitz. 4.

Рис. 3. Сагиттальный разрѣзъ черезъ нервную массу задней присоски. Видно строеніе волокнистой массы. I—VII — семь слившихся гангліевъ. Ob. Seib. 4-mm, Comp. oc. Zeiss 4.

Рис. 4. **Рис. 5.** **Рис. 6.** Три срѣза изъ серіи поперечныхъ разрѣзовъ черезъ пузырекъ *Piscicola,* показывающіе сообщеніе его съ медіальной и боковой лакунами. Ob. Seib. 4-mm, Comp. oc. Zeiss 4.

Рис. 7. Поперечный разрѣзъ черезъ пузырекъ *Callobdella. f* — бороздка, отдѣляющая пузырекъ отъ кожи. Ob. Reich. 4. Oc. Leitz. 4.

Рис. 8. Поперечный разрѣзъ черезъ спинную лакуну и сосудъ на уровнѣ клапана. Leitz. Ob. 7, Oc. 4.

Рис. 9. Поперечный разрѣзъ черезъ спинную лакуну и сосудъ въ промежуткѣ между клапанами. Виденъ отходъ отъ лакуны спинного коммуникаціоннаго канала *kd.* L. Ob. 7, Oc. 4.

Рис. 10. Поперечный разрѣзъ черезъ кишку и абдоминальный синусъ *Piscicola.*

Рис. 11. Поперечный разрѣзъ черезъ *Piscicola,* на коемъ видно сообщеніе брюшной лакуны съ пузырькомъ.

Рис. 12—17. Изъ серіи поперечныхъ разрѣзовъ черезъ передній отдѣлъ тѣла *Piscicola.*

Рис. 12. Разрѣзъ черезъ присоску на уровнѣ второй пары глазъ. Видны спинныя и брюшныя вѣтви 1-й и 2-й пары дугъ *(aa,* a_1a_1 и *bb,* b_1b_1), а также брюшной отдѣлъ лакунарнаго кольцевого канала, перерѣзанный въ двухъ мѣстахъ *(ankv*$_1$ и *ankv*$_2$*).* Reich. Ob. 4, Oc. 1.

Рис. 13. Разрѣзъ, проведенный впереди нервной массы. Брюшныя вѣтви сосудовъ a_1a_1 и b_1b_1 проходятъ вмѣстѣ съ нервами n_1 и n_3 въ медіальную лакуну.

Рис. 14. Разрѣзъ черезъ окологлоточную комиссуру. a_1a_1 и b_1b_1 проникаетъ между гангліозными капсулами. Ob. R. 4, Oc. 4.

Рис. 15. Разрѣзъ черезъ окологлоточную нервную массу, проведенный нѣсколько косо. Видно, какъ сосудъ b_1 параллельно нерву n_3 проникаетъ на спинную сторону нервной массы. Ob. R. 4, Oc. 4.

Рис. 16. Разрѣзъ на уровнѣ 1-го туловищнаго ганглія. Zeiss, 8-m, Comp. Oc. 4.

Рис. 17. Разрѣзъ черезъ 2-й сегментъ praeclitellum. Отъ спинного сосуда *(dors)* отходятъ сосуды *bb* и хоботной сосудъ *r.* Zeiss. 8-mm, Com. Oc. 4.

Литература.

1. Apáthy, Stephan. Süsswasser-Hirudineen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. III. 1888.
2. — — Analyse der äusseren Körperform der Hirudineen. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel. Bd. VIII. 1888.
3. — — Notiz über die Ringelung von Piscicola. Zool. Anz. Bd. VII, pg. 649—652. 1889.
4. — — Pseudobranchellion Margoi: Orvos Termeszettu-dományi Ertesitö 1890, pg. 110—127; (pg. 122—127 deutsche Uebersetz.).
5. Blanchard, R. Révision des Hirudinées du Musée de Turin. Bol. Mus. Zool. Torino. Vol. VIII, № 145, 1893.
6. — — Hirudinées de l'Italie continentale et insulaire. Ibid. Vol. IX № 122, 1894.
7. — — Description de quelques Hirudinées Asiatiques. Mém. Soc. Zool. de France. Paris. T. XX. 1896.
8. Bourne. Contributions to the Anatomy of the Hirudinea. Quart. Journ. of micr. Sc. Vol. XXIV. 1884.
9. — — The vascular System of the Hirudinea. Zool. Anz. Bd. XI. 1888.
10. Brumpt, E. Reproduction des Hirudinées. Mém. Soc. Zool. de France. T. XIII. 1900.

10a. Bürger. Ueber die Excretionsorg., das Coelom und die Blutgefässe der Hirudineen. Zool. Centralbl. J. 1. № 17/18. 1894.

11. Castle. The metamerism of the Hirudinea. Proc. Americ. Acad. Arts. Sc. Vol. 35. 1900.

11a. Cuénot. Etudes sur le sang et les glandes limphat. etc. 2 p. Invértébrés. Archives Zool. Expér. 2 Sér. v. 9. 1891.

12. Eisig, Hugo. Die Capitelliden des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. XVI. 1887.
13. Goodrich, E. S. On the communication between the coelom and the vascular system in the Leech. Hirudo medicinalis. Quart. Journ. of micr. sc. Vol. XIII. 1899.
14. Graf, Arn. Beiträge zur Kenntniss der Excretionsorgane von Nephelis vulgaris. Jenaische Zeit. f. Nat. Bd. XXVIII.
15. Hesse, R. Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. III. Hirudineen. Tübing. Zool. Arbeit. II. Bd., № 6. 1897.
16. Jaquet, Maur. Recherches sur le système vasculaire des Annélides. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. VI. 1885.
17. Johansson, Lud. Bidrag till kännedomen om Sweriges Ichtyobdellider. Upsala. 1896.

8. — — Ueber den Blutumlauf bei Piscicola und Callobdella. Festschrift Lilljeborg. Upsala. 1896.

19. — — Einige systematisch wichtige Theile der inneren Organisation der Ichtyobdelliden. Zool. Anz. Bd. XXI. 1898.
20. Kowalewsky, A. Etudes sur l'anatomie de l'Acanthobdella peledina Grube et l'Archaeobdella Eismontii. Изв. Имп. Акад. Н. Т. V, № 1. 1896. СПБ.
21. — — Etudes sur l'anatomie d'Acanthobdella peledina. Ibid. T. V, № 4. 1896.
22. — — Etudes biologiques sur l'Hementeria costata. Зап. Имп. Акад. Наукъ. СПБ.
23. — — Etudes biologiques sur les Clepsines. Ibid. T. V, № 3. 1897.
24. Kupffer. Die blutbereitenden Organe bei Piscicola. Zeitschr. f. wis. Zool. T. XIV. 1864.
25. Lang, Arn. Der Bau von Gunda segmentata etc. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. VII. 1882.
26. — — Lehrbuch der Vergl. Anat. der Wirbellosen Thiere. 1. Aufl.
27. — — Beiträge zu einer Trophocoeltheorie. 1903.
28. Leuckart, R. Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. Leipzig.
29. Leydig, Fr. Zur Anatomie von Piscicola geometra mit theilweiser Vergl. ander. einheim. Hirudineen. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. I, 1849.
30. Meyer, B. L. Beiträge zur Kenntniss des Hirudineen-Auges. Zool. Jahrb. Abt. Anat., 1892.
31. Moquin-Tandon, A. Monographie de la famille des Hirudinées. Paris. 2-ième édition, 1846.
32. Oka, Asajro. Beiträge zur Anatomie von Clepsine. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. LVIII, 1894.
33. — — Description d'une éspèce d'Ozobranchus. Zool. Mag. VIII, 1895.
34. — — Ueber das Blutgefässsystem der Hirudineen. (Vorl. Mittheil.). Annotat. zool. japonenses, Vol. IV, part. II. Tokyo. 1902.
35. Saint-Loup, R. Recherches zur l'organisation des Hirudinées. Ann. des Sc. nat. 6-e série, Zool. T. XXVIII, 1884.
36. Troschel, F. H. Piscicola respirans. Arch. f. Naturwissenschaft 16, 1850.
37. Whitmann, C. O. The Embryology of Clepsine. Quart Journ. of micr. Sc. Vol. XVIII, 1878.
38. — — The external Morphology of the Leech. Proced. Amer. Acad. of Arts and Sc. Vol. XX, 1884.
39. — — The Leeches of Japan. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 26, 1886.
40. — — The metamerism of Clepsine. Festschrift Leuckart. Leipzig, 1892.
41. — — A sketch of the structure and developement of the eye of Clepsine. Zool. Jahrb. Anat. Vol. 6, 1893.
42. Livanow. Untersuchungen zur Morphologie der Hirudineen. I. Das Neuro- und Myosomit d. Hirudineen. Zool. Jahrb. Abt. Anat. XIX. Bd. 1904.
43. — — II. Das Nervensystem des vorderen Körperendes. Zool. Jahrb., Anat. XX. Bd., 1904.
44. Oka, A. Ueber den Bau von Ozobranchus. Annot. Zool. Japonenses Vol. V. Part. 3, 1904.
45. Liwanow, N. Acanthobdella peledina. Zool. Jahrb. Abt. Morph. 22. Bd. 1905.

Studien über die Anatomie der Piscicola

von **W. Selensky.**

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität St. Petersburg.)

Resumé.

Piscicola geometra Blainv.

Historisch-systematische Notiz.

Die Gattung *Piscicola* ist in den europäischen süssen Gewässern durch eine einzige Art, nämlich *P. geometra* (Moqu.-T.) vertreten. Wir halten mit Apáthy, Blanchard, Johansson u. a. alle die europäischen Süsswasser bewohnenden und als *P. piscium* (Rues), *P. percae* (Templeton), *P. perspicax* (Olsson) und *P. lippa* (Olsson) bezeichneten Arten mit *Piscicola geometra* (Moqu.-Tandon) für identisch. Die von Troschel im Jahre 1850 beschriebene *Piscicola respirans* soll gegenwärtig als eine selbständige Gattung *Cystobranchus* Diesing mit den zwei bis jetzt bekannten Arten *C. respirans* und *C. fasciatus* angesehen werden. Wie es Apáthy vorgeschlagen hat, können wir mit vollem Rechte die Vertreter der marinen Fauna als besondere Gattungen auffassen; so z. B. *P. marina* als *Ichtyobdella*. Was nun die *P. linearis* anbetrifft, so kann von derselben, seitdem Apáthy bewiesen hat, dass diese Art eigentlich eine . . . *Clepsine marginata* ist, keine Rede mehr sein. Ausser der einzigen europäischen wurde in den letzten Jahren noch eine ost-asiatische *Piscicola*-Art von Blanchard beschrieben, nämlich die *P. elegans* (R. Blanchard), die auf dem See- wie Süsswasserfisch *Hypophtalmichtys* schmarotzt.

In der vorliegenden Tabelle (Seite 40) ist die Synonymik der *Piscicola geometra* angeführt.

Der vorliegende Aufsatz bringt: I) Einige Bemerkungen über die Metamerie von *Piscicola* mit Berücksichtigung des Nervensystems und II) eine Darstellung des Gefässsystems.

I. Die Metamerie mit Berücksichtigung des Nervensystems.

(Ringelung. Zusammensetzung des Körpers aus Somiten und Somitgruppen.)

Der Körper der *Piscicola*, wie auch anderer Hirudineen, besteht im ganzen aus 33 Somiten. Die Anordnung derselben und die Einteilung des Körpers in Regionen sind auf der Fig. 1 (S. 43) schematisch dargestellt.

Wir wollen uns an dieser Stelle nur einige Bemerkungen bezüglich der Region des vorderen Saugnapfes (Kopfregion) und der des hinteren Saugnapfes erlauben. Apáthy glaubt in der Ringelung wie auch in der ganzen Zusammensetzung des Hirudineenkörpers eine „Herrschaft der Dreizahl" erblicken zu können und behauptet, die Kopfregion bestehe ebenso wie die Haftscheiberegion aus 6 reduzierten Somiten. Diese Behauptung bedarf einer Revision. Um die Zahl der Somiten festzustellen, zählt man am besten die Ganglien der Bauchkette, indem man nicht vom vorderen, sondern von dem Ganglion, das zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen gelegen ist, anfängt. Nach vorn von demselben findet man 5 gewöhnliche Bauchganglien; darauf folgt die Schlundnervenmassse, die nach Apáthy's Angaben bei den Hirudineen im allgemeinen aus 6 verschmolzenen Ganglien bestehen soll. Diese Angabe kann ich bezüglich der *Piscicola* nicht bestätigen.

Die Fig. 3 (Seite 46) stellt den Habitus der Schlundnervenmasse dar, die nach Quer-, Sagittal- und Frontalschnitten rekonstruiert worden ist. Da die verschmolzenen Ganglien wesentlich gegeneinander zusammengerückt sind, so erscheinen die Ganglienzellenkapseln, von denen je 6 einem Ganglien zukommen, nicht in drei (eine mediane und zwei laterale), sondern wegen der Verschiebung der Kapseln, in sechs Längsreihen (a_{1-5}, b_{1-5}, c_{1-5}) angeordnet. Im ganzen finden wir 30 Ganglienzellenkapseln. Die Zahl der verschmolzenen Ganglien ist also 5.

Wenn man die Struktur der Nervenfasernmasse näher betrachtet (Taf. V, Fig. 2), so sieht man in der Medianlinie des Frontalschnittes drei kleine ovale Spalten, die den Grenzen zwischen je zwei benachbarten Ganglien entsprechen. Die vierte Spalte ist auf demselben Schnitte nicht zu finden. In den vorhergehenden Schnitten der Serie aber ist die vierte

Grenze mit Sicherheit nachzuweisen. Eine fünfte, ein sechstes Ganglion andeutende Grenze ist in der Nervenmasse gar nicht vorhanden. Das liefert noch einen Beweis dafür, dass die Schlundnervenmasse nicht aus sechs, wie es Apàthy behauptet, sondern aus fünf Ganglien zusammengesetzt ist.

Ebenso besteht die Haftscheibenervenmasse nicht aus sechs, sondern aus sieben Ganglien, da die gesamte Zahl der Kapseln 42 beträgt. Auch spricht die histologische Struktur der Nervenfasernmasse dafür. Die zentralen Teile der Ganglien (s. T. V, Fig. 14—16) sind vorwiegend aus Querfaserbündeln gebildet; nach aussen von diesen, wie auch in den Konnektiven, finden wir dagegen longitudinale Nervenfasern. Wenn man jetzt die Fig. 3, Taf. V, die einen Sagittalschnitt durch die Haftscheibemasse bei starker Vergrösserung darstellt, näher betrachtet, so kann man sieben den Querbündeln entsprechende Felder deutlich unterscheiden. Ausserhalb derselben bemerkt man die Längs- und Ringnervenfasern.

Daher müssen wir feststellen, dass die Region des vorderen Saugnapfes aus fünf, die des hinteren dagegen aus sieben Somiten zusammengesetzt ist.

Aus diesem Grunde allein können die beiden Regionen nicht äquivalent sein, wie es Apáthy behauptet.

Um die Orientierung zu erleichtern, können wir den Körper von *Piscicola*, mit Apáthy, in folgende sechs Regionen einteilen (s. Fig. 1, S. 43).

1. Region des vorderen Saugnapfes (Kopfregion). I. bis V. Somit; besteht aus dem vorderen Ende des Körpers mit Saugnapf, Schlundnervenmasse, Mund und Pharynx.

2. Praeclitellum. VI. bis VIII. Somit; umfasst den Rüssel mit den Rüsseldrüsen.

3. Clitellum. IX. bis XI. Somit; Region, die sich ihrer geschlechtlichen Funktion gemäss differenziert hat; enthält die Geschlechtsorgane (ausser den Hoden), den Vorderdarm und trägt auf dem X. und XI. Somit die Geschlechtsöffnungen.

4. Mittelkörperregion. XII. bis XXIII. Somit; die umfangreichste Region; trägt längs den Marginallinien 11 Paar

pulsierende segmental angeordnete Bläschen. Kann in zwei Subregionen eingeteilt werden:

a) die Magen- oder Hodenregion. XII. bis XVIII. Somit; und

b) die Region des entodermalen Hinterdarms. XVIII. bis XXIII. Somit.

5. Analregion. XXIV. bis XXVI. Somit; enthält den Enddarm und den After.

6. Haftscheiberegion. XXVII. bis XXXIII. Somit; ist durch die Haftscheibe und ihre Nervenmasse charakterisiert.

Wo eine pünktliche Definition nicht not tut, werden wir nur folgende Bezeichnungen gebrauchen:

I. Der Vorderkörper (=1.+2.+3. Region), — I. bis XI. Somit.
II. Der Mittelkörper, — XII. bis XXIII. Somit.
III. Der Hinterkörper (=5.+6.), — XXIV. bis XXXIII. Somit.

Was nun die Zahl der Ringe im normalen Somit anbetrifft, so kann ich der Behauptung Apáthy's [2], der *Piscicola*-Somit bestehe aus 12 Ringen und dies wäre ein phylogenetisch primärer Zustand, nicht beistimmen. Wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man gut konservierte Tiere in toto oder Längsschnitte durch die Haut (z. B. Fig. 1, Taf. V) betrachtet, besteht der Piscicola-Somit aus 14 Ringen, von denen die vier vorderen das Bläschen tragen. Obwohl Apáthy selbst in einer späteren Notiz [3] diese Tatsache anerkennt, sucht er jedoch dieselbe mit seinen Ansichten über die „Herrschaft der Dreizahl“ und die ursprüngliche Natur des 12-ringigen *Piscicola*-Somit in Einklang zu bringen, indem er die Vermutung äussert, dass „jedoch die vier ersten mit je zwei der folgenden gleichwertig sind“ (p. 650), und dass die Furchen zwischen dem 1. und 2. und dem 3. und 4. Ringen sekundär eingetreten sind; so dass die ursprüngliche Zahl der Ringe zwölf bleibt.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir an dieser Stelle auf die obenerwähnte Auffassung Apáthy's, die übrigens noch einer entwicklungsgeschichtlichen Prüfung bedarf, näher eingehen wollten. Es sei nur darauf hingewiesen, dass auch der siebenringige Somit des *Cystobranchus* mit der „Herrschaft der Dreizahl“ in Einklang gebracht werden müsste. Ausserdem kann ich mich der Auffassung über die primäre Natur des zwölfringigen Hirudineen-Somites nicht anschliessen; viel-

mehr scheint mir gerade die von Apáthy geleugnete Möglichkeit, dass die Ausbildung des dreiringigen Somites den ursprünglichen Zustand darstelle, berechtigt[1]). Während der Phylogenie wird eine weitere Einteilung des Somitdrittels eingetreten sein, die zu einer Vermehrung der Somitenringzahl bei den *Piscicola*-Vorfahren geführt haben müsste: zunächst konnte ein 6-ringiger Somit (dessen Anfänge bei der gegenwärtigen *Callobdella* wahrnehmbar sind), dann ein 12-ringiger (wie bei *Ichtyobdella*) und endlich der 14-ringige Somit der *Piscicola* zur Ausbildung gelangen. Daher wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein *Piscicola*-Abkömmling, sich in derselben Richtung weiterentwickelnd, zur Ausbildung eines 15-ringigen Somites gelangen könnte; sodann würde die „Herrschaft der Dreizahl" wieder scharf in die Augen fallen.

Wenn wir nun die Reduktion und Verkürzung der einzelnen Somite im Vorder- und Hinterkörper betrachten, so finden wir uns veranlasst die sich darauf beziehenden Angaben Apáthy's zu bestätigen. Die Reduktion schreitet wirklich nie weiter, als bis auf ein Somitdrittel.

Die Zusammensetzung des ganzen Körpers aus Somiten und seine Einteilung in Regionen ist auf der Fig. 1 (Seite 43) dargesellt.

II. Das Gefässsystem.

Bei *Piscicola*, wie auch sonst bei allen Rhynchobdelliden (Ichtyobdelliden — Glossiphoniden), finden wir zwei ganz verschiedene und gesonderte Gefässsysteme, nämlich: die eigentlichen Blutgefässe und ein System von lacunenartigen Kanälen und Hohlräumen, die Reste einer sekundären Leibeshöhle darstellen.

Das Lacunensystem.

Das Lacunensystem zeigt bei *Piscicola* eine starke Ausbildung, besonders im Vorderkörper, wo es einer recht gut entwickelten Leibeshöhle ganz ähnlich erscheint. Weiter nach

1) Damit stimmen die Ausführungen Liwanow's [43] überein. Leider gelangten die sorgfältigen Untersuchungen Liwanow's erst nachdem die vorliegende Abhandlung schon ganz druckfertig war, in meine Hände. Ganz besondere und äussere Umstände verursachten das verspätete Erscheinen meiner Arbeit, die schon im April 1904 abgeschlossen war.

hinten wird das System enger und bildet ein kompliziertes Geflecht von untereinander in bestimmter Weise kommunizierenden Kanälen, deren gesamten Aufbau wir jetzt rekonstruieren wollen.

Wir unterscheiden also folgende Abschnitte des Lacunensystems:

a) die Medianlacune,
b) die Zwischenlacunen,
c) die Seitenlacunen,
d) die Kommunikationskanäle und
e) besondere Anhangsgebilde: die pulsierenden Bläschen.

a) Die Medianlacune erstreckt sich durch den ganzen Körper, vom vorderen bis zum hinteren Saugnapf und ist, abgesehen von den ersten und letzten Körpersomiten in zwei Kanäle gespalten: die Dorsal- und die Ventrallacune. Gleich vor der Schlundganglienmasse fliessen die beiden, in eine gemeinsame Medianlacune zusammen, die sich nach oben und nach hinten umbiegt, indem sie den vorderen Abschnitt der Dorsallacune umschlingt (Textfiguren 5, 6 und 7, S. 61). Dieses Verhalten hängt gewiss mit der Verkürzung des Vorderkörpers zusammen, die sich auch in dem Aufbaue der Schlundganglienmasse und in der Ringelung offenbart. Die Fig. 8 (Seite 62) soll diese Verhältnisse schematisch veranschaulichen. Durch *B.* ist der primäre Zustand bezeichnet, der den Verhältnissen bei *Clepsine* entspricht (Vergl. Oka [34]), der Zustand *A.* den wir bei *Piscicola* auffinden, kann leicht aus dem ersten hergeleitet werden, wenn man sich vorstellt, dass eine Pressung (Verkürzung) in der mit dem Pfeil angedeuteten Richtung eingetreten ist.

Im Clitellum wird die Ventrallacune wieder weiter und umhüllt die Geschlechtsorgane, wie auch ihre Ausführgänge. Vom ersten Mittelkörpersomit an verläuft die Ventrallacune als eine unbreite Röhre unter dem Darmkanal und umschliesst die Bauchnervenkette. Die Dorsalacune verläuft über dem Darmkanal und umschliesst das echte Rückengefäss. In der Analregion fliessen die beiden Lacunen in einfacher Weise zusammen.

b) Die Zwischenlacunen (Fig. 10, Seite 65, auch T. V, Fig. 15, 16) befinden sich zwischen der Median- und den Seitenlacunen und stellen ein kompliziertes System von ana-

stomosierenden Kanälen ziemlich unregelmässiger und verschiedener Gestalt, die alle Räume zwischen den in der Leibeshöhle liegenden Organen erfüllen, dar. Die Ausbildung dieser Kanäle steht im umgekehrten Verhältnis zur Zahl und Grösse der umsponnenen Gebilde.

c) Die Seitenlacunen stellen zwei einfache Kanäle dar, welche an den Marginallinien in dem Muskelschlauch dem ganzen Körper entlang verlaufen. Ihre Wandungen besitzen auch eigene aber sehr zarte Muskelfasern. Im Hinterkörper münden die beiden Röhren einfach in die Medianlacune, im Vorderkörper dagegen sind die Verhältnisse etwas verwickelter. Johansson [18] gibt an, dass die beiden Röhren nach dem Eindringen in den vorderen Saugnapf blind in demselben endigen. Dies ist aber, inwieweit ich nach meinen Schnittserien beurteilen kann, nicht der Fall. Hier gibt es nämlich auch wie bei *Clepsine* (nach Oka) ein Ringkanal, der an den Rändern des Saugnapfes verläuft und mit den Seitenlacunen in Verbindung steht (Fig. 7, Seite, 61 und Taf. V, Fig. 12). Nur an dem Dorsalabschnitt scheint der Ringkanal nicht vollständig geschlossen zu sein und zerfällt in eine Anzahl von zarten Kanälchen, die sich verästeln und in die Gewebe eindringen. Ob mittelst dieser Kanälchen eine Verbindung zwischen den beiden dorsalen Aesten des Ringkanals stattfinde, d. h. ob die Kanälchen untereinander anastomosieren, — das konnte ich nach meinen Preparaten nicht nachweisen, halte aber diese Möglichkeit nicht für ausgeschlossen. Im Gegensatz zu *Clepsine* (vergl. Oka) ist eine direkte Verbindung zwischen der Medianlacune und dem Ringkanal nicht vorhanden.

d) Die Kommunikationskanäle verbinden im Mittelkörper die beiden Medianlacunen mit den Seitenlacunen. Fig. 10 stellt die schematische Rekonstruktion solch einer Verbindung, resp. den Kommunikationsring, in einem Mittelkörpersomit dar. Es besteht also, ähnlich wie bei *Clepsine* (vergl. Oka), im Mittelkörper eine Reihe von segmental angeordneten Kommunikationsringen, die parallel zueinander und etwas schräg gegen die Längsachse des Körpers gestellt sind, indem der ventrale Abschnitt des Ringes etwas mehr nach vorne als der dorsale gelegen ist. Diese Anordnung stellt die Fig. 9 (Seite 65) schematisch dar.

Von der Dorsal- wie auch von der Ventrallacune gehen

jederseits zwei Lacunenkanäle (*kd*, *kv*) ab, die sich beinahe auf der Höhe der Marginallinie zu einem kurzen querliegenden Kanal (*c. com*), welches sich allmählich nach aussen verjüngt und in das Seitenbläschen einmündet, vereinigen; diesem Kanal soll bei *Clepsine* die „seitliche Kommunikationslacune (O k a) entsprechen.

e) Die pulsierenden Seitenbläschen. An den Marginallinien des Mittelkörpers findet man, wie bekannt, 11 Paar segmental angeordneter Bläschen, die rythmische Kontraktionen ausüben. Die Bläschen liegen ausserhalb des Muskelschlauches, unmittelbar unter der Haut, welche Lage offenbar mit der physiologischen Funktion (Atmung) jener Gebilde im Zusammenhange steht. Die Wandungen derselben sind mit zarten Muskelfasern versehen, die die Kontraktionen bewirken.

Soweit mir bekannt ist, finden wir in der Litteratur bloss ganz kurze und beiläufige Angaben über den Bau des Bläschens, das jedoch gar nicht so einfach, wie man es nach dem ersten Blicke denken könnte, gestaltet ist und eine merkwürdige funktionelle Anpassung aufweist. Nach Troschel [36] „. . . erscheint jedes Bläschen ein wenig querübergeschnürt“. . . „Eine innere Scheidewand ist jedoch nicht vorhanden, da das Blut unter dieser Stelle frei hindurchwallt“ (p. 25). Apáthy spricht auch von einer Einschnürung und erkennt die Anwesenheit einer ihr entsprechenden Scheidewand, gibt aber nichts Näheres über die Einrichtung derselben an.

Es ist tatsächlich eine innere Scheidewand vorhanden, die schräg zur Längsachse, und zwar von hinten nach vorne sich erhebend (Fig. 11 und 12, S. 67—68) und etwas nach aussen gebeugt gestellt ist. Die Fig. 11 stellt ein solches Bläschen in sagittalem Durchschnitte dar. Die Scheidewand (*mbr*) scheint durch Einstülpung der Wandung des Bläschens hervorgerufen zu sein (T. V, Fig. 4, 5, 6) und ist, wie auch jene, mit Muskelfasern versehen. Sie trennt die beiden Kammern des Bläschens nicht gänzlich; vorn und oben reicht sie nicht bis zur gegenüberstehenden Wand, sondern lässt eine ziemlich grosse Oeffnung übrig, durch welche bei der Diastole des Bläschens die Haemolymphe frei hindurchströmen kann. Im Vorderteile des Bläschens finden wir unten in der Wandung eine Oeffnung (*or. m*), die die untere (vordere) Kammer des Bläschens mit dem eben erwähnten gemeinsamen queren Kommunikationskanal

(*k. com*), und zwar mit der Mediallacune, in Verbindung setzt. Hinten und oben befindet sich eine zweite Oeffnung (*or. l*), die in einen kurzen in die Seitenlacune mündenden Kanal (*ktr*) führt. Auf diese Weise wird die Verbindung zwischen den Seitenlacunen und den Bläschen und dadurch auch mit der Medianlacune erzielt.

Man kann sich mit Sicherheit überzeugen, dass das Bläschen wirklich wie oben beschrieben aufgebaut ist, wenn man die Fig. 12 im Text (S. 68) mit den Figuren Taf. V, 4, 5 und 6, die einer Querschnittserie entnommen sind, vergleicht. Wenn wir den Schnitt durch *aa* legen, so ergibt sich die Fig, 4, bei *bb* — die Fig. 5, und bei *cc* — die Fig. 6.

Stellen wir uns nun das Bläschen während der Pulsation vor. Während der Diastole dringt die Haemolymphe aus dem Kommunikationskanal zunächst in die vordere, resp. untere, Kammer des Bläschens und strömt dann durch die die Scheidewand durchbohrende Oeffnung in die hintere, resp. obere, Kammer hinüber. Die in diesem Moment eintretende Systole drängt die Lymphe sofort aus dem Bläschen hinaus; sie kann jedoch nicht in den Kommunikationskanal *(k. com)* zurückfliessen, da die Scheidewand gegen die Wandung gedrückt wird und die untere Oeffnung (*or. m*) versperrt, sondern gelangt durch die obere Oeffnung (*or. l*) in den kurzen Transversalkanal (*k. tr*) und schliesslich in die Seitenlacune. Daraus folgt, dass die Scheidewand als Klappe fungiert.

Was nun die morphologische Bedeutung des Bläschens anbetrifft, so wollen wir in erster Linie darauf hinweisen, dass die betreffenden Seitenorgane der Ichtyobdelliden, wie *Piscicola*, *Cystobranchus*, *Ichtyobdella*, *Callobdella* und auch *Branchellion*, untereinander homolog sind. Bei *Callobdella* wird man schon auf eine bemerkenswerte Besonderheit aufmerksam, nämlich: die Haut ist an der Stelle, wo sie das Bläschen trägt, wesentlich emporgehoben und von der übrigen durch eine leicht warnehmbare Furche *(ff)* abgesetzt (Taf. V, Fig. 7 und Fig. 13 *b*, S. 69). Das müssen wir als eine Uebergangsstufe zu *Branchellion*, dessen Bläschen, resp. Branchialherz, ganz von der Haut abgesondert erscheint, auffassen. Das Schema Fig. 13 (im Text) soll diese Beziehungen veranschaulichen. Obwohl das Branchialherz von *Branchellion* viel komplizierter aufgebaut ist und besondere Anhänge trägt, lässt es sich doch leicht auf

den einfachen *Callobdella-Piscicola*-Zustand zurückführen; das kann auch ontogenetisch bestätigt werden. Bis auf ein gewisses Alter besitzen die Branchialherzen der jungen *Branchellion*, wie schon Apáthy [2] darauf hingewiesen hat, keine Anhänge und unterscheiden sich kaum wesentlich von den Bläschen der *Callobdella* und *Piscicola* (s. das Schema, S. 69). An den mir von Herrn B. Sukatschoff liebenswürdig zur Verfügung gestellten Präparaten konnte ich mich vollständig von der Tatsächlichkeit dieses Verhaltens überzeugen.

In seiner einfacheren Ausbildung kann eigentlich das Bläschen als eine Erweiterung des gemeinsamen Kommunikationskanals *(k. com)*, resp. der „seitlichen Kommunikationslacune", Oka, vor seiner Einmündung in die Seitenlacune aufgefasst werden. Das Verhalten des distalen Abschnittes des Kommunikationskanals *(k. com)* bei *Pondobdella* scheint solch einer vereinfachten Stufe der eben skizzierten Entwicklungsbahn zu entsprechen.

Das so entstandene Gebilde erfährt bei den Ichtyobdelliden weitere Modifikationen: bei Formen, wie *Piscicola*, *Callobdella* u. a., erscheint das Gebilde als einfaches pulsierendes Bläschen; bei *Ozobranchus* (*Pseudobranchellion)* haben wir einen typischen Kiemenapparat, dessen Lakunärkanalgeflecht einerseits mit den Medianlacunen, andererseits mit den Seitenlacunen verbunden ist (Oka [34, 44]), vor uns; bei *Branchellion* sehen wir eine Kombination des Bläschens mit einem Kiemenapparat. Bei *Abranchus* aber finden wir weder Bläschen noch Kiemen, sondern ein Geflecht von dünnen Hypodermalkanälen (Johansson [18]).

Daraus folgt, dass die Bläschen als Atmungsorgane angesehen werden dürfen, wie es schon von Troschel, 1850 [36], hervorgehoben wurde. Es kommt also den Bläschen eine doppelte Funktion, nämlich die eines pulsatorischen und eines Atmungsorgans, zu.

Betrachten wir nun das Lacunensystem der *Piscicola* im ganzen und vergleichen wir es mit demjenigen der *Clepsine*, so treten folgende Unterschiede hervor:

a) bei *Clepsine* steht das vordere Ende der Medianlacune durch den Ringkanal mit den Seitenlacunen in Verbindung;

b) der Aufbau der Medianlacune im Vorderkörper von *Piscicola* lässt sich im Vergleich zu dem von *Clepsine* durch die schematische Darstellung Fig. 8 (im Text, S. 62) veranschaulichen;

c) die Wandungen der Seitenlacunen von *Piscicola* sind mit zarten Muskelfasern versehen;

d) die distalen Abschnitte aller Kommunikationskanäle sind bei *Piscicola* vor ihrer Einmündung in die Seitenlacune erweitert und zu kontraktilen Bläschen ausgebildet, die längs der Marginallinien segmental angeordnet sind;

e) dagegen fehlen bei *Piscicola* die Hypodermallacunen, welche bei *Clepsine* eine reichliche Ausbildung zeigen.

Die Blutgefässe.

Das eigentliche Blutgefässsystem besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Gefäss, die in der vorderen sowie in der hinteren Körperregion durch eine bestimmte Zahl von Kommunikationsschlingen untereinander verbunden sind.

In der Litteratur finden wir zwei Schemata des Verlaufes der Blutgefässe und ihrer Kommunikationen. Nach dem älteren Schema (Leydig [29]) mündet das Rückengefäss in die Dorsallacune, sodass das ganze System nicht geschlossen erscheint. Der Entwurf von Johansson [17, 18] entspricht in allgemeinen Grundzügen den wirklichen Verhältnissen, ist aber viel zu schematisch. Einige Einzelheiten bedürfen, soweit ich es nach meinen Schnittserien beurteilen kann, einer Korrektion. Eine möglichst genaue Rekonstruktion des gesamten Blutgefässsystems nach Schnittserien scheint mir besonders daher nicht überflüssig zu sein, da bloss auf diesem Wege nachgewiesen werden kann, dass die Blutgefässe nicht mit den Lacunen, resp. dem Coelom, in Verbindung stehen.

Das Rückengefäss verläuft in der Medianlacune und kann, wie es schon von Johansson hervorgehoben wurde, nach der Beschaffenheit seiner Wandungen, in drei Abschnitte eingeteilt werden:

a) In der Clitellarregion, sowie in dem 2. und 3. Somit des Praeclitellum's ist das Rückengefäss ausser der tunica propria, der zarten bindegewebigen Hülle und der dazwischen liegenden feinen Muskelfasern noch mit einer besonderen Muskellage versehen. Diese ist aus starken Ringmuskelfasern zusammengesetzt, von denen jede als eine spindelförmige, mit grossem Kern versehene, das Gefäss umschlingende Zelle erscheint. Der Vorderteil (T. V, F. 8, 17 und Textfigur 14, S. 75)

des Rückengefässes ist also einer propulsatorischen Funktion angepasst.

b) Hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung verschwindet plötzlich die Ringmuskulatur (s. Fig. 14, S. 75); sie erscheint in der nachfolgenden Hodenregion nur an den Stellen des Gefässes, wo die Klappen sich befinden, ausgebildet. An diesen Stellen findet man einen muskulösen Wulst, der aus einigen Ringzellen gebildet wird und an den die Klappe während der Kontraktion gepresst wird und das Rückfliessen des Blutes somit verhindert (Taf. V, Fig. 8).

Es sei darauf hingewiesen, dass in dieser Region das Gefäss gar keine Zweige abgibt und sehr dünne Wandungen besitzt, die jedoch jeglicher Oeffnungen oder Spalten entbehren. Es kann also in dieser Körperregion von irgend einer Kommunikation mit den Lacunen gar keine Rede sein.

c) Der dritte Abschnitt des Rückengefässes zeichnet sich durch eine recht merkwürdige Einrichtung, den sogenannten Darmsinus (Oka) oder Darmlacune (Johansson), aus *(abd. sin.)*. Es ist ein umfangreicher Schlauch, der eigentlich nichts anderes, als eine Erweiterung des Blutgefässes darstellt (s. Fig. 15, S. 77). Dieser Schlauch umhüllt den Darm, allen Divertikeln desselben folgend, dringt sogar, wie es Johansson angibt, dem ich infolge meiner Präparate vollständig beistimmen kann (s. T. V, Fig. 10), zwischen die Darmmuskulatur und bis an das Epithel heran. Dieses Verhalten steht in offenbarem Zusammenhange mit der Tatsache, dass gerade der entsprechende Abschnitt des Darmkanals, wie es Kowalewsky für die Glossiphoniden experimental bewiesen hat, der absorbierende ist. Mir ist es gelungen durch dieselbe Lacmusuntersuchungsmethode dasselbe für *Piscicola* nachzuweisen.

Der Darmsinus stellt keinen lacunären Hohlraum dar und darf keineswegs mit der Dorsallacune verwechselt werden, da die letzte überall den Darmsinus umschliesst und sich auf Schnitten von demselben unterscheiden lässt (T. V, Fig. 10). Deshalb wollen wir für diesen Hohlraum den von Oka für *Clepsine* eingeführten Ausdruck „Darmsinus“ anstatt Johansson's „Darmlacune“ beibehalten, und den Ausdruck „Lacune“ lediglich für die Bezeichnung von Hohlräumen, die Abteilungen der sekundären Leibeshöhle darstellen, gebrauchen.

In der Analregion erscheint das Rückengefäss wieder als eine einfache Röhre, die sich auf der Höhe des Anus in zwei Gefässe gabelt, welche in die Haftscheibe eindringen und dort jederseits in sieben Kommunikationsschlingen zerfallen (Fig. 15, S. 77).

Das Bauchgefäss verläuft als eine einfache Röhre mit muskellosen Wandungen von der Schlundganglienmasse bis zur Haftscheibeganglienmasse. In seinem vorderen Teil nimmt es die vier Paar Kommunikationsschlingen und das Rüsselgefäss auf; in der Analregion tritt es in die Medianlacune hinein, dringt dann zwischen die Ganglienkapseln der Haftscheibemasse und gibt hier sieben Seitenästchen ab, die sich mit den sieben Paaren der obenerwähnten Kommunikationsschlingen vereinigen (Fig. 15). Abgesehen von diesen Blutgefässschlingen im Vorder- und Hinterkörper, sendet das Bauchgefäss sonst keine Abzweigungen aus, so dass auch hier ebenfalls irgend eine Kommunikation mit dem Lacunensystem ganz ausgeschlossen ist.

Kommunikationen zwischen Rücken- und Bauchgefäss (Fig. 14 und 15. Hierzu auch Taf. V, Fig. 12—17). In dem zweiten Praeclitellarsomit (resp. VII. Somit) gabelt sich das Rückengefäss in zwei sogenannte Augenzweige (*aa*), die in den Saugnapf eindringen, nach innen von den Augen bis an den Vorderrand der Scheibe verlaufen und hier sich ventralwärts umbiegen, um dann nach hinten zu verlaufen (a_1a_1); dem ersten Nervenpaar entlang (T. V, F. 13 a_1a_1) dringen diese Bauchzweige zwischen den Ganglienzellenkapseln bis nach der Dorsalseite der Schlundganglienmasse hindurch.

Das zweite Kommunikationsschlingenpaar (*bb*) (T. V, Fig. 17) geht gleich hinter dem ersten Paare vom Dorsalgefässe ab, dringt ebenfalls in den Saugnapf, um dann entlang dem dritten Nervenpaar (n_3n_3) bis zu dem ersten Schlingenpaar an der Rückenseite der Schlundnervenmasse hinüberzugleiten und ihm sich hinzuzugesellen (b_1b_1). Dann fliessen alle vier Gefässe zusammen und bilden dadurch das Bauchgefäss, dessen Vorderende, infolge seiner Entstehung durch das Zusammentreten der Gefässe, ausgebreitet erscheint.

Dem Schema Johansson's nach, sollen die 1. und 2. Schlingen vor ihrem Eindringen in die Nervenmasse zusammenfliessen und dann als zwei gemeinsame Röhren der Dorsalseite derselben entlang verlaufen. Aber die obendargelegten

Verhältnisse lassen sich auf Schnittserien, von denen z. B. die Fig. 12—16 (Taf. V) entnommen sind, nachweisen.

Das dritte Schlingenpaar (*cc*) geht von dem Rückengefäss an der Grenze zwischen dem 2. und 3. Praeclitellarsomiten, resp. dem VII. und VIII., ab, gelangt nach dem 1. Praeclitellarsomit, resp. dem VI. S., und mündet auf der Höhe des ersten Bauchganglions in das Ventralgefäss ein (c_1c_1).

Das vierte Schlingenpaar (*dd*) entspringt vom Dorsalgefäss in dem 3. Praeclitellarsomit, resp. VIII. S., wendet sich bald nach hinten, in welcher Richtung es bis zu dem Ende des Clitellum's, resp. dem XI. Somit, verläuft, und läuft dann wieder nach vorn bis zum 2. Praeclitellarsomit, wo seine Bauchäste (d_1d_1) in das Ventralgefäss ebenfalls einmünden. Johansson behauptet, das dritte und vierte Schlingenpaar überschreite nie die Grenzen des betreffenden Somits. Dies könnte vielleicht bei jüngeren Tieren der Fall sein, bei erwachsenen Exemplaren dagegen konnten die Gefässe *dd* beinahe bis zu der weiblichen Geschlechtsöffnung verfolgt werden. Ausserdem liegt die Einmündungsstelle der Schlingen in das Bauchgefäss stets nach vorn von den Abgangsstellen derselben vom Rückengefäss.

Nach ihrer Abzweigung sind die Kommunikationsschlingen eine kurze Strecke noch mit Muskelringen und die Abzweigungsstellen selbst mit Klappen versehen (Textfigur 14, S. 75, und T. V, Fig. 17).

Wie bekannt. gibt es noch ein unpaares Gefäss, nämlich das Rüsselgefäss (F. 14 und T. V, F. 17, r und r_1), das im zweiten Praeclitellarsomit neben dem zweiten Schlingenpaare seinen Anfang nimmt, dann in den Rüssel an seiner Basis eindringt, im Vorderende derselben sich gabelt und schliesslich den Rüssel an seiner Bauchseite als ein Gefäss verlässt (r_1), um gegen den 1. Praeclitellarsomit, resp. VI. S., dem Ventralgefäss entlang zu verlaufen. An dieser Stelle mündet das Rüsselgefäss neben dem dritten Schlingenpaar (c_1c_1) in das Bauchgefäss ein (T. V, F. 16).

Die Kommunikationen im Hinterkörper waren schon oben besprochen. Meine Resultate stimmen mit den sich darauf beziehenden Angaben Johansson's vollkommen überein.

Die genaue Untersuchung des Blutgefäss-, wie des Lacunensystems führt zu der Schlussfolgerung, dass es gar keine Verbindung zwischen den beiden Systemen gibt. Nirgends konnte ich irgend eine Kommunikation auffinden, andererseits widersprechen viele Tatsachen jeglicher Möglichkeit irgend einer Verbindung, so dass ich mich in dieser Frage den Ansichten Whitmann's, Leuckart's, Oka's, Johansson's u. a. anschliesse und fasse die beiden Systeme als selbständige Gebilde auf.

Es könnte nur der Darmsinus in dieser Hinsicht verdächtig sein, da es schwer fällt alle die Windungen und Ausbuchtungen desselben an Schnittserien zu verfolgen, sodass sogar nach aufmerksamster Untersuchung der Schnitte die Frage aufgeworfen werden kann, ob irgend eine Oeffnung oder Spalte nicht übersehen wurde. Die folgende Ueberlegung kann uns über diese Schwierigkeit hinweghelfen. Der Darmsinus vollzieht stets, dank der Tätigkeit der Darmmuskulatur, starke Kontraktionen, die das Blut in das Rückengefäss hineinpressen. Wäre hier eine Kommunikation mit der Dorsallacune vorhanden, so würde das Blut vielmehr in die letzte hineinfliessen, denn das Blutgefäss besitzt ein schmäleres Lumen und leistet dem Eindringen des Blutes dadurch stärkeren Widerstand, als der viel umfangreichere und mit Muskelwänden nicht versehene Hohlraum der Lacune. Wir bemerken aber stets in dem Rückengefäss eine rasche Strömung des Blutes, die durch die Kontraktionen des Darmsinus bedingt wird; dabei wird das Gefäss so stark ausgedehnt, dass es oft beinahe den ganzen Hohlraum der Dorsallacune einnimmt.

Von einer Verbindung durch Kapillarkanäle kann keine Rede sein, da die Blutgefässe keine solchen aussenden.

Die Vermutung Bourne's, es bestehe eine Verbindung bei *Branchellion* in den sogenannten Branchialherzen, kann für *Piscicola* keineswegs von Belang sein. Bei dieser Form sind die Verhältnisse einfacher und zeigen unzweideutig, dass alle an dieser Stelle vorhandenen Kommunikationen nichts anderes, als Verbindungen der *lacunären* Hohlräume vorstellen.

Auch die Beschaffenheit des Inhalts der beiden Systeme fällt gegen die Möglichkeit einer Verbindung schwer in die Wagschale. Wir werden an dieser Stelle nicht näher auf die Beschaffenheit der beiden Flüssigkeiten eingehen; es genügt

für die vorliegende Frage der Hinweis darauf, dass die Formelemente des Blutes und der Lacunenlymphe sich voneinander scharf nach der Gestalt wie auch nach der Grösse unterscheiden, da sie, nach Kupffer [24], Oka [32] u. a., ganz verschiedener Herkunft sind. Das Blut und die Lymphe verhalten sich auch zu den Reagentien und Färbmitteln ganz verschieden. Bei Haemalaun- und Haematoxylinfärbungen, sowie bei Doppelfärbung mit Boraxcarmin und Osmiumsäure lässt sich der Inhalt der Lacunen und der Blutgefässe leicht auf Schnitten voneinander unterscheiden. Nach Kowalewsky färbt das in die Blutgefässe injezierte carminsaure Ammonium das Blut rot, die Lacunenflüssigkeit bleibt dagegen fast ganz ungefärbt. Man sieht also, dass die beiden Flüssigkeiten ihrer morphologischen sowie auch chemischen Beschaffenheit nach ganz verschieden sind. Wäre aber eine Verbindung zwischen den beiden Systemen vorhanden, so hätten wir in denselben ein ziemlich homonomes Gemisch, nicht aber ganz verschiedene Flüssigkeiten gefunden.

Wenn aber keine offene Verbindung besteht, wie wird dann der Nahrungsstoffwechsel besorgt? Johansson [18] spricht die Vermutung aus, dass es auf osmotischem Wege geschieht. Diesem Gedanken kann ich nur beistimmen.

Eine nähere Besprechung dieser theoretisch wichtigen Frage schien mir schon aus dem Grunde nicht überflüssig zu sein, dass noch vor verhältnismässig kurzer Zeit Arbeiten veröffentlicht wurden, die, wie z. B. jene von Goodrich [13], das Vorhandensein einer Verbindung zwischen den Lacunen und den Blutgefässen nachzuweisen bestrebt waren. Man muss aber in Betracht ziehen, dass die äusserst sorgfältigen Untersuchungen Goodrich's sich auf *Hirudo* beziehen, bei welcher jedoch die Anwesenheit echter Blutgefässe, wie wir gleich darlegen werden, zweifelhaft erscheint. Es müssten daher die von Goodrich aufgefundenen Kommunikationen und überhaupt das ganze Gefässsystem von *Hirudo* als Gebilde rein lacunärer Natur aufgefasst werden.

Was schliesslich den Blutumlauf bei *Piscicola* anbetrifft, so lässt er sich aus dem anatomischen Aufbau des gesamten Gefässsystems recht gut erklären. Er wird nämlich, wie es Johansson [18] ausführlich dargelegt hat, durch koordinierte Kontraktionen des Darmsinus, des muskulösen Ab-

schnittes des Rückengefässes und der pulsierenden Bläschen bewirkt.

Schlussbemerkungen.

Durch die ebenerwähnten Untersuchungen Goodrich's sind wir zu einer Besprechung der Grundbegriffe von der Natur und Evolution des Hirudineengefässsystems im allgemeinen hinübergeleitet worden.

Gedenken wir zuerst der bis in die letzte Zeit fast allgemein anerkannten und in Lehrbücher eingeführten Auffassung Bourne's. Den Grundtypus des Hirudineengefässsystems soll ihr zufolge *Pontobdella* darbieten, indem diese Form vier Blutgefässe, nämlich ein dorsales, ein ventrales und zwei seitliche besitzt; jedes von denselben verläuft in einem Lacunenkanal. Es bestehen also vier Blutgefässe und vier sie umschliessende Lacunenkanäle. Von diesem Grundtypus leitet Bourne die bei den Glossiphoniden und bei den Gnathobdelliden auftretenden Verhältnisse ab. Bei den ersteren sind nur die medianen Blutgefässe, bei den letzteren nur die seitlichen entwickelt, andererseits besitzen, nach Bourne, die Glossiphoniden alle vier Lacunenkanäle, die Gnathobdelliden dagegen nur die beiden medianen, und schliesslich gibt es Formen, wie *Nephelis* (und die Herpobdelliden), die bloss eine Ventrallacune aufweisen. Die Lacunenkanäle stellen gefässartige Abschnitte der reduzierten Leibeshöhle (Coelom) dar und stehen mit den eigentlichen Blutgefässen in offener Kommunikation.

Eine kritische Besprechung der Auffassung Bourne's finden wir in einem 1902 als vorläufige Mitteilung erschienenen Aufsatze von Oka [34]. Gleichzeitig skizziert er einen Entwurf seiner eigenen Anschauungen über die Evolution des Hirudineengefässsystems. Oka steht auf dem Standpunkte, dass die Lacunen und die Blutgefässe zwei ganz verschiedene Systeme, die nirgends untereinander kommunizieren, darstellen. Alle Hirudineen besitzen eine sekundäre Leibeshöhle, die bei den Glossiphoniden und den Ichtyobdelliden noch deutlich ausgebildet, bei den Gnathobdelliden und Herpobdelliden dagegen stark reduziert ist.

Nur die Glossiphoniden und die Ichtyobdelliden besitzen, nach Oka, eigentliche Blutgefässe, bei den Gnathobdelliden und Herpobdelliden dagegen sind dieselben ganz verschwunden, die kontraktilen Seitengefässe sind aber nichts anderes, als differenzierte, mit Muskelwandungen versehene Lacunenka-

näle[1]). Bei den Ichtyobdelliden sind ausser einem geschlossenen System von eigentlichen Blutgefässen noch kontraktile Seitenlacunen vorhanden. Daher soll diese Familie eine Uebergangsstufe zwischen den Glossiphoniden, die echte Blutgefässe, aber keine kontraktilen Seitenlacunen besitzen, und den Gnathobdelliden, bei denen die Blutgefässe verschwunden sind, dagegen aber die gefässartigen muskulösen Seitenlacunen eine starke Ausbildung zeigen, darstellen.

Zum Schluss entwirft Oka ein Schema der Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen, indem er sie von den Anneliden, und zwar von den *Oligochaeten*, herleitet. Am nächsten zu den oligochaetenartigen Hirudineen-Ahnen stehen die Glossiphoniden; die Uebergangsformen sind — *Branchiobdella* und *Acanthobdella*. Dann kommen die Ichtyobdelliden, die Gnathobdelliden und schliesslich die Herpobdelliden; sodass wir, nach Oka „ . . . gleichsam eine Kette von Tierformen, die mit den Regenwürmern anfängt und mit dem medizinischen Blutegel und *Herpobdella* endigt“ (p. 60) vor uns haben.

Unsere Textfiguren (Fig. 4, $_{1-9}$, S. 57) sollen als Schemata zur Veranschaulichung und zum Vergleich der obenerwähnten Ansichten Bourne's und Oka's über die Evolution des Gefässsystems der Hirudineen dienen. Schwarz sind die Blutgefässe, weiss — die Lacunen, punktiert — die verschwundenen Kanäle gezeichnet.

Das entscheidende Wort in der Frage, welcher von den beiden Auffassungen wir uns anschliessen sollen, wird die Prüfung der Entwicklungsgeschichte zu sagen imstande sein; doch können wir uns jetzt schon für das Schema von Oka erklären, welches viel natürlicher als jenes von Bourne ist, da letzteres die Voraussetzung, dass die Hirudineen eine recht merkwürdige Tiergruppe bilden, erfordert. Ausserdem hat auch die Auffassung Bourne's keine überzeugenden embryologischen Tatsachen für sich, die anatomischen dagegen sprechen vielmehr zu Gunsten der Ansichten Oka's. Vor allem wollen wir darauf hinweisen, dass bei *Pontobdella* ein zweiter, den kontraktilen Seitenkanal umschliessender Lacunenkanal (s. F. 4, 7, S. 57) gar nicht existiert, wie es Oka ausdrücklich

1) Dieser Gedanke wurde schon von Cuénot („Etudes sur le sang etc.“ 1891) geäussert.

betont. Ich meinerseits habe vergebens auf meinen Schnittserien nach diesem Kanal gesucht. Der Bourne'sche Grundtypus, der Ausgangspunkt seiner Ansichten ist daher nur ein Schema, nicht aber in der Natur vorhanden.

Wir möchten auch andererseits hier gleich betonen, dass der Vorschlag Oka's zur Phylogenie der Hirudineen nur auf der Evolution von einem Organsystem, nämlich der des Systems der Gefässe aufgebaut ist. Aber man ist noch lange nicht berechtigt zu schliessen, dass die Gesamtentwicklung der Hirudineen denselben Gang, wie das Gefässsystem dieser Tiere, ging. Im Gegenteil sehen wir uns nicht veranlasst die auf Grund anderer Organisationscharaktere bestehende Auffassung, der zufolge die Ichtyobdelliden als die am nächsten den Chaetopoden stehenden Formen angesehen werden, zu ändern. Diese Ansicht kann aber leicht mit der obenerwähnten Auffassung Oka's über die Evolution des Gefässsystems in Einklang gebracht werden. Wir brauchen uns nur vorzustellen, dass auf einem gewissen Entwicklungsstadium eine Spaltung des Hirudineenstammbaumes eingetreten ist: in der einen Richtung geht die Ausbildung der gefässartigen kontraktilen Seitenlacunen vor sich, in der anderen fehlt diese, und zeigen dagegen die Hypodermallacunen eine reiche und komplizierte Entfaltung. Die letzte Richtung führt uns zu den Glossiphoniden, die erste — zunächst zu den Ichtyobdelliden, bei denen sich ausserdem noch besondere pulsierende Anhänge (Bläschen) differenzieren, sodann — zu den Gnathobdelliden; denn gleichsam mit der Ausbildung von kontraktilen Lacunen tritt eine Tendenz zur Rückbildung der echten Blutgefässe zu Tage, die, sobald die Fortbewegung der Haemolymphe von der kontraktilen Abschnitten der Leibeshöhle besorgt wird, sich als überflüssig erweisen. Solch eine Rückbildung der Blutgefässe finden wir bereits bei manchen Anneliden: nämlich, den Capitelliden, Glyceriden und auch teilweise bei den Sylliden. Nach Eisig [12] ist der Mangel an Blutgefässen als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen.

Das über die Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen Gesagte soll seinen Ausdruck in dem beigefügten Diagramm (Fig. 16, S. 83) finden, welches ausser der Evolution des Gefässsystems auch die der anderen Organsysteme berücksichtigt.

Erklärung der Textfiguren.

Fig. 1. Anordnung der Somiten und Körperregionen bei *Piscicola* (halbschematisch dargestellt).

Fig. 2. Normales Mittelkörpersomit (halbschematisch). *pmi* — innere, *pme* — äussere Paramedianlinien; *pgi, pge* — innere und äussere Paramarginallinien; *mg* — Marginallinien. 1—14 Somitringe; die vier ersten tragen das Bläschen.

Fig. 3. Schlundnervenmasse (Gehirn) von *Piscicola* (nach Schnitten rekonstruiert). $a_{(1-5)}$ -- Ganglienkapseln der ersten (oberen), $b_{(1-5)}$ der zweiten, $c_{(1-5)}$ — der dritten Reihe; n_1, n_2, n_3 — die drei ersten Nervenpaare; va_1, vb_1 — 1. und. 2 Gefässschlingen; *com* — Schlundcomissur; *gn VI* — das erste Bauchganglion (resp. VI).

Fig. 4. Schemata zur Veranschaulichung und zum Vergleich der Ansichten Bourne's und Oka's über die Evolution des Gefässsystems der Hirudineen. Schwarz sind die Blutgefässe, weiss — die Lacunen, punktiert — die verschwundenen Kanäle gezeichnet.

Fig. 5 und 6. Die Medianlacune in der vorderen Körperregion: Fig. 5 — von oben, Fig. 6 — von der Seite im Längsschnitte (halbschematische Rekonstruktion).

Fig. 7. Median- und Seitenlacunen in der vorderen Körperregion und im Saugnapfe (halbschematische Rekonstruktion). *mlac.* — Medianlacune; *md* und *mv* — dorsaler und ventraler Teil derselben; *llc* — Seitenlacunen; *ankd* und *ankv* — dorsaler und ventraler Abschnitte des Ringkanals des Saugnapfes; *nrv* — Schlundnervenmasse.

Fig. 8. Schema zur Veranschaulichung des primären (bei *Clepsine* wahrnehmbaren) Zustandes (*B*) des Lacunensystems im Vorderkörper im Vergleich zu dem sekundären Zustande *(A)*, der sich bei *Piscicola* nachweisen lässt (Bezeichnungen wie oben).

Fig. 9. Schematische Darstellung der Anordnung der lacunären Kommunikationskanäle im Mittelkörper. *kd* und *kv* — dorsaler und ventraler Abschnitte des Kommunikationskanals; *ves* — Bläschen.

Fig. 10. Das Lacunensystem im Mittelkörpersomit; Beziehungen und Kommunikationen zwischen Median-, Seiten- und Zwischenlacunen und pulsierenden Bläschen (halbschematische Rekonstruktion). *i. lc* — Zwischenlacunen; *k. com* — gemeinsamer Kommunikationskanal; *ktr* — Transversalkanal (Bezeichnungen wie oben).

Fig. 11. Pulsierendes Bläschen von *Piscicola* sagittal aufgeschnitten (halbschematisch rekonstruiert). *orm* — Mündung des gemeinsamen Kommunikationskanals *(k. com); or. l.* — Mündung des Transversalkanals; *mbr* — Membran.

Fig. 12. Schematischer Längsschnitt durch das Bläschen um die Lage der beiden Mündungen und der Membran zu zeigen.

Fig. 13. Schemata zur Vergleichung der Bläschen von *Piscicola, Callobdella* und *Branchellion.*

Fig. 14. Blutgefässe im Vorderkörper (nach Schnitten rekonstruiert). *dors* — Rückengefäss, *ventr* — Bauchgefäss, *aa*, a_1a_1 — Rücken- und Bauchzweige der 1. Kommunikationsschlingen; bb_1,b_1b_1 — 2. Kommunikationsschlingon; *cc*, c_1c_1 — 3. Schlingen; *dd*, d_1d_1 — 4. Schlingen; r_1r_1 — Rücken- und Bauchzweig des Rüsselgefässes.

Fig. 15. Blutgefässe und ihre Kommunikationen im Hinterkörper (nach Schnitten rekonstruiert). *ab. sin* — Abdominalsinus (Darmsinus); 1—7 — sieben Kommunikationsschlingenpaare.

Fig. 16. Entwurf der Verwandtschaftsbeziehungen der Hirudineen.

Erklärung der Tafel V.

Lacunensystem: *m. lac* — Medianlacune.

md — Rücken-
mv — Bauch-
llc — Seiten-
ilc — Zwischen-
} Lacunen.

ankv —
ankv$_2$ —
} Ventralabschnitt des Ringkanals des Saugnapfes, an zwei Stellen durchgeschnitten.

kd — dorsaler
kv — ventraler
} Abschnitte des Kommunikationskanals.

k. com — gemeinsamer Kommunikationskanal.

k. tr — Transversalkanal.

ves — pulsierendes Bläschen.

ves. s — obere
ves. i. — untere
} Kammern des Bläschens.

mbr — Membran.

or. m
or. l
} Oeffnungen, die das Bläschen mit den Median- und Laterallacunen in Verbindung setzen.

Blutgefässsystem: *dors* — Rückengefäss.

ventr — Bauchgefäss.

aa, bb, cc, dd — dorsale Zweige der 1., 2., 3. und 4. Kommunikationsschlingen.

a_1a_1, b_1b_1, c_1c_1, d_1d_1 — ventrale Zweige derselben.

r — Rüsselgefäss.

r_1 — Bauchabschnitt desselben.

klp — Klappe.

abd. sin — Abdominalsinus (Darmsinus).

n_1, n_2, n_3 — 1, 2, 3-Nervenpaar der Schlundnervenmasse.

au — Augen.

rh — Rüssel.

gl. rh — Rüsseldrüsen.

gl. k. — Clittellardrüsen.

d. gl. k. — Ausführgang der Clitellardrüsen.

nph — Pigmentzellen (exkretorische Zellen?)

Fig. 1. Tangentialer Längsschnitt durch den Hautmuskelschlauch von *Piscicola,* um die Anordnung der Ringe (1—14) zu zeigen.

Fig. 2. Ein Frontalschnitt durch den Vorderkörper der *Piscicola.* *x* — die den Grenzen zwischen den verschmolzenen Ganglien entsprechenden Lumina. Ob. Reich. 4, Oc. Leitz. 4.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch die Nervenmasse der Haftscheiberegion bei starker Vergrösserung. Ob. Seib. 4 mm. Comp. Oc. Zeiss 4.

Fig. 4., **Fig. 5.**, **Fig. 6.** Drei Schnitte durch das Bläschen von *Piscicola*, um die Kommunikationen desselben mit der Median- und Seitenlacune zu zeigen. Ob. Seib. 4 m. Comp. Oc. Zeiss 4.

Fig. 7. Querschnitt durch das Bläschen von *Callobdella. f.* — Tiefe Einschnürung der Haut. Ob. R. 4. Oc. L. 4.

Fig. 8. Querschnitt durch die Dorsallacune, Dorsalgefäss und Klappe bei *Piscicola.* Leitz. Ob. 7, Oc. 4.

Fig. 9. Querschnitt durch die Dorsallacune und Gefäss. Man sieht die Mündung des Kommunikationskanals *kd.* L. Ob. 7, Oc. 4.

Fig. 10. Querschnitt durch den Darm und Abdominalsinus (Darmsinus) von *Piscicola.*

Fig. 11. Querschnitt, die Verbindung der Bauchlacune mit dem Bläschen zeigend. Ob. Reich. 4, Oc. 1.

Fig. 12—17. Aus einer Querschnittserie durch den Vorderkörper von *Piscicola.*

Fig. 12. Durch den Saugnapf und das zweite Augenpaar.

Fig. 13. Vor der Schlundnervenmasse. Die Gefässschlingen a_1a_1 und b_1b_1 dringen den Nerven n_1 und n_3 entlang in die Medianlacune. Ob. Reich. 4. Oc. 4.

Fig. 14. Durch die Schlundkommissur. Die Gefässe a_1a_1, b_1b_1 dringen zwischen den Ganglienkapseln durch. Ob. R. 4, Oc. 4.

Fig. 15. Durch die Schlundnervenmasse, etwas schief geführt. Ob. R. 4, Oc. 4.

Fig. 16. Durch den I. Praeclitellarsegment (resp. VI. *Sg.*), Zeiss 8 m, Comp. Oc. 4.

Fig. 17. Durch den II. Praeclitellarsegment (resp. VII. *Sg.*). Zeiss. 8 mm, Comp. Oc. 4.

О соотношенiи между Bilateria и Radiata

(предварительное сообщенiе)

В. Шимкевича.

(Съ 10 рисунками въ текстѣ.)

О соотношеніи между Bilateria и Radiata

(предварительное сообщеніе)

В. Шимкевича.

Прежде всего считаю нужнымъ оговориться, что гипотеза Ланга, подтверждаемая нахожденіемъ въ современной фаунѣ переходныхъ формъ, вполнѣ объясняетъ, на мой взглядъ, происхожденіе Platodes s. Acoelia отъ ктенофорообразныхъ предковъ. Но Platodes представляютъ собой вполнѣ самостоятельную вѣтвь червей (Vermes s. Helmintozoa), заканчивающуюся неадаптивными (по терминологіи В. О. Ковалевскаго) формами — цестодами. Въ настоящей замѣткѣ я имѣю въ виду главнымъ образомъ вопросъ о происхожденіи червей первично-полостныхъ (Protocoelia) и вторично-полостныхъ (Coelomata), а равно ихъ генетическихъ потомковъ. Въ виду невозможности при современномъ уровнѣ знаній сказать что-либо опредѣленное о происхожденіи моллюсковъ, эту сторону вопроса приходится оставить почти въ сторонѣ. Во всякомъ случаѣ ближайшія къ Radiata (Coelenterata s. Cnidaria + Porifera s. Spongiaria) формы, которыя принято соединять подъ именемъ Vermes (s. Helmithozoa), отнюдь не монофилетическаго происхожденія.

1. О слѣдахъ четырехлучевой симметріи у Bilateria.

При изученіи типичныхъ двусимметричныхъ животныхъ бросаются въ глаза слѣды четырехлучевой симметріи, на которые до сихъ поръ обращали мало вниманія. Слѣды эти сохранились главнымъ образомъ въ расположеніи муску-

латуры и нервной системы, а также отчасти нефридіевъ и гонадъ. Съ наибольшей ясностью слѣды четырехлучевого расположенія мускулатуры выражены у Nematodes, Chaetognatha, Sipunculida, у большинства Annelida и Arthropoda. Раздѣленіе мускулатуры нематодъ на четыре поля (два брюшныхъ и два спинныхъ), присутствіе четырехъ ретракторовъ хобота у сипункулидъ, расположеніе продольной мускулатуры тѣла въ четыре ленты (двѣ брюшныхъ и двѣ спинныхъ) у прочихъ изъ перечисленныхъ выше формъ (рис. 8), причемъ у Polychaeta иногда только эти мускулы и образуются насчетъ вторичной мезодермы, или мезобласта, по терминологіи Заленскаго (1907), а всѣ прочіе являются мезенхиматозными[1]) — все это не требуетъ особаго разъясненія. Правда, по отношенію къ снабженнымъ конечностями формамъ, какъ Polychaeta и Arthropoda, возможно допущеніе, что означенное расположеніе мускулатуры стоитъ въ зависимости отъ расположенія конечностей, а по отношенію къ нѣкоторымъ другимъ возможно допущеніе, что онѣ по крайней мѣрѣ произошли отъ формъ, имѣвшихъ конечности. Однако, стоитъ обратиться къ Archiannelida, чтобы убѣдиться въ непримѣнимости такого толкованія даже по отношенію къ этимъ наиболѣе близкимъ къ Polychaeta формамъ.

Позднѣйшій изслѣдователь Polygordius F. Hempelmann[2]) обращаетъ вниманіе на то, „dass nämlich kein einziges Organ bei Polygordius rudimentär erscheint, sich als rückgebildet erweist und dass vor allem von etwaigen Borsten und Parapodienresten keine Spur bei ihm zu finden ist.“

У Dinophilus, по моимъ наблюденіямъ, остается только брюшная пара продольныхъ мускуловъ, а спинная исчезла безслѣдно[3]). Наконецъ, по отношенію къ нематодамъ, если даже и допустить, что они представляютъ собой формы, де-

---

1) Meyer, Ed. Studien über den Körperbau der Anneliden. Mittheil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel. 14 Bd. 3—4 Heft. 1901.

2) Hempelmann, F. Zur Morphologie von Polygordius lacteus. Schn. etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 48 Bd. 4 Heft. 1906.

3) Schimkewitsch, W. Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Dinophilus vom Weissen Meere. Zeitschr. f. wissensch. Zool. LIX Bd. 1 H. 1895.

градировавшія изъ Coelomata, то все-таки врядъ-ли возможно предположеніе, что ихъ предки имѣли конечности, а между тѣмъ у нихъ то именно четырехлучевой типъ остался наиболѣе ясно выраженнымъ и притомъ не только въ строеніи мускулатуры, но и нервной системы. Менѣе ясно выражено четырехлучевое расположеніе мускулатуры у Brachiopoda, Enteropneusta, Pterobranchia и еще менѣе ясно у Rotatoria. Однако, относительно Brachiopoda еще А. О. Ковалевскій обратилъ вниманіе, что спинныя и брюшныя мышцы стебелька Brachiopoda вполнѣ соотвѣтствуютъ спинной и брюшной парѣ продольныхъ мышцъ Annelida [1]). У Enteropneusta въ туловищѣ находимъ пару весьма мощныхъ брюшныхъ продольныхъ мускуловъ и пару сравнительно очень слабо развитыхъ спинныхъ, продолжающихся впереди въ мускулы перигемальныхъ полостей воротника. На гомологію этихъ двухъ неравномѣрно развитыхъ паръ мускуловъ съ двумя парами мускуловъ Annelida мною было обращено вниманіе [2]). У Pterobranchia развита только одна брюшная пара мускуловъ, а спинная, повидимому, исчезла совсѣмъ [3]). Менѣе ясно четырехлучевое расположеніе мускулатуры у Rotatoria, но все-же, судя по нѣкоторымъ рисункамъ Целинки [4]), оно выражено и у этихъ формъ, причемъ брюшная пара представлена многочисленными, но болѣе короткими, чѣмъ спинная пара, пучками.

Сравненію четырехъ продольныхъ мышечныхъ лентъ Acrania и низшихъ Vertebrata съ четырьмя продольными мускулами червей и другихъ формъ препятствуетъ то обстоятельство, что обѣ пары мышцъ хордовыхъ развиваются насчетъ стѣнокъ верхняго отдѣла зародышеваго целома, или міоцеля.

Но мнѣ кажется, что мы имѣемъ право разсматривать міоцель не какъ верхній, а какъ наружный участокъ

---

1) Ковалевскій, А. Наблюд. надъ развитіемъ Brachiopoda. Изв. И. Общ. Люб. Ест. Етногр. и Антр. Т. XIV. в. 34.

2) Шимкевичъ, В. Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря. I. Balanoglossus Mereschkovski Wagner. Труды СПБ. Общ. Естествоисп. Т. X. 1889.

3) А. Щепотьевъ, А. Pterobranchia. СПБ. 1907.

4) Zelinka, C. Studien über Räderthiere etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 44 Bd. 1886. Taf. XXIX, Fig. 34 u. 35.

целома (рис. 9), тогда какъ спланхноцель въ сущности внутренній, а не нижній отдѣлъ целома. Такое положеніе и занимаютъ эти части въ архитектурѣ взрослаго, тогда какъ у зародыша наружный отдѣлъ оказывается ab origine смѣщеннымъ къ спинной сторонѣ. Особенность эта моглабы быть поставлена въ зависимости отъ присутствія желтка въ яйцѣ, вслѣдствіе чего зародышъ позвоночныхъ является какъ-бы распластаннымъ на желткѣ о его брюшныя части оказываются сдвинутыми на бока. Но такое-же расположеніе мы находимъ и у зародыша Acrania, развивающагося изъ бѣдныхъ желткомъ яицъ, если только они не представляютъ собой яйца, вторично утерявшія желтокъ.

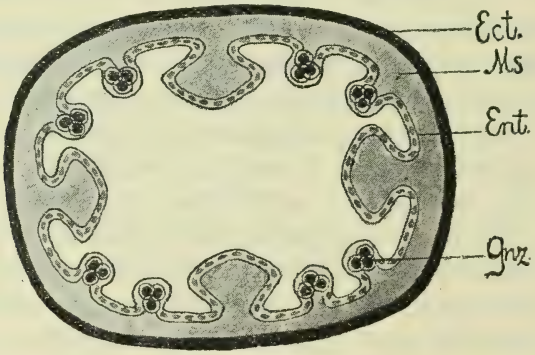


Рис. 1. Горизонтальный разрѣзъ черезъ ногу Lucernaria (по Коротневу) съ нанесеніемъ на него гонадъ, находящихся въ оральной части животнаго.

Поэтому, естественнѣе искать причины такого смѣщенія двухъ участковъ целома, во первыхъ, въ усиленномъ разростаніи брюшной поверхности въ поперечномъ направленіи, столь явственно выраженномъ уже у Enteropneusta, судя по положенію у нихъ на спинной сторонѣ жаберныхъ щелей и половыхъ отверстій и выше отмѣченному сильному развитію брюшныхъ продольныхъ мускуловъ въ ущербъ спиннымъ; во вторыхъ, въ укороченіи поперечной оси спинной стороны въ зависимости отъ инвагинаціи эктодермы для образованія нервной трубки.

Обратимся теперь къ нервной системѣ, причемъ за исходную форму примемъ нервную систему тѣхъ-же нематодъ, у которыхъ, кромѣ спинного и брюшного нервнаго ствола, отходитъ отъ околоротового кольца еще пара

короткихъ боковыхъ стволовъ[1]). У другихъ Bilateria такой типично четырехлучевой формы нервной системы мы не находимъ, но мы можемъ все-таки найти слѣды такого расположенія.

У тѣхъ червей, у которыхъ брюшные нервные стволы болѣе или менѣе разставлены, они, вѣроятно, представляютъ собой гомологи не брюшного, а боковыхъ стволовъ нематодъ. Особенно наглядно это видно на нервной системѣ немертинъ, у которыхъ точно также сохранился и спинной стволъ.

У тѣхъ изъ высшихъ червей, у которыхъ брюшной нервный стволъ лежитъ на срединной линіи, онъ очевидно

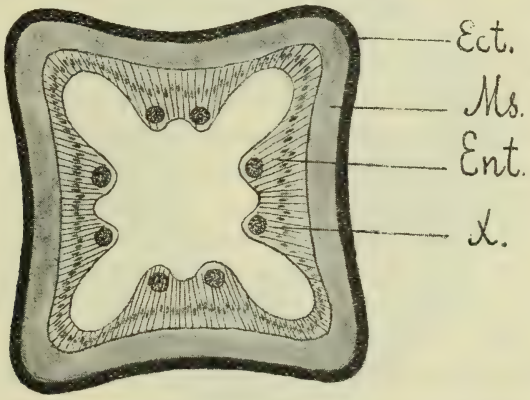


Рис. 2. Горизонтальный разрѣзъ черезъ Tetraplatia по Вигье (Viguier) въ оральной области (въ мѣстѣ отхожденія боковыхъ дугъ); X-шнуры неизвѣстнаго значенія (т. наз. половые). Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

образованъ сліяніемъ парныхъ (боковыхъ стволовъ), какъ это ясно на цѣломъ рядѣ переходныхъ формъ изъ Annelida и Arthropoda (incl. Prototracheata). Однако, возможно, что во многихъ случаяхъ въ образованіи брюшного нервнаго ствола принималъ участіе и зачатокъ, соотвѣтствующій срединному брюшному стволу нематодъ. Въ единственномъ

1) У Mermis вмѣсто одного бокового ствола находимъ съ каждой стороны два, а именно спинной и брюшной сублатеральные стволы, но, судя по присутствію у Mermis четырехъ скопленій гангліозныхъ клѣтокъ позади окологлоточнаго кольца, надо думать, что эти сублатеральные стволы произошли черезъ раздвоеніе одного латеральнаго. M. Rauther. Beitr. zur Kenntnis von Mermis albicans. v. Sieb. etc. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

брюшномъ стволѣ Gordius, по описанію Раутера[1]) можно на поперечномъ разрѣзѣ различать три отдѣленныхъ прослойками невроглiи части: срединную и двѣ боковыхъ, причемъ эта тройственность выражается какъ въ расположенiи ганглiозныхъ клѣтокъ, такъ и въ расположенiи волокнистой части. Отмѣтимъ, что Раутеръ также склоняется къ мысли о происхожденiи Nematomorpha отъ сцифозообразныхъ предковъ („skyphozoenartige Ahnen").

Если мы обратимся къ Polygordius, у котораго, въ противуположность Dinophilus, боковые стволы слиты въ одинъ брюшной, то у него (по Hempelmann. loc. cit.) увидимъ также тройственный составъ брюшного ствола, какъ у Gordius. Возможно поставить вопросъ, не является-ли этотъ непарный срединный зачатокъ, можетъ быть, представленый при развитiи нервной системы у высшихъ червей и Arthropoda такъ называемымъ „Mittelstrang", гомологомъ брюшного непарнаго ствола. То обстоятельство, что этотъ зачатокъ проявляется не у всѣхъ формъ, не должно, конечно, смущать насъ. Допустимо, что сближенiе боковыхъ зачатковъ на срединной линiи брюшной стороны является стимуломъ, вызывающимъ проявленiе этого весьма древняго зачатка, хотя и въ дегенерированномъ видѣ.

Другой вопросъ, который можетъ быть также поставленъ, но точно такъ-же, какъ и предыдущiй, врядъ-ли сейчасъ можетъ быть разрѣшенъ, касается Sipunculida: не представляетъ-ли гомолога непарнаго ствола четерыхлучевой системы брюшной стволъ этихъ формъ, ибо онъ залагается въ видѣ непарнаго утолщенiя эктодермы[2])? Нахожденiе спинного срединнаго ствола у Nematodes и Nemertini, а также у Enteropneusta, Pterobranchia и Copelatae — тоже является фактомъ необъяснимымъ съ точки зрѣнiя общепринятаго воззрѣнiя и вполнѣ понятнымъ съ моей точки зрѣнiя. У Enteropneusta подъ всей эктодермой замѣчается плотное и довольно массивное нервно-волокнистое сплетенiе

1) Rauther, M. Beitr. zur Kenntnis der Morphologie und der phylogenetischen Beziehungen der Gordiiden. Jena. Zeitschr. 40 Bd. 1905. Taf. II, Fig. 23.

2) Gerould, J. The development of Phascolosoma. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

(plexus), образованное, какъ показалъ Шпенгель[1]) при участіи отростковъ гангліозныхъ и перципирующихъ клѣтокъ, находящихся въ эктодермѣ животнаго, а спинной стволъ, являющійся въ воротникѣ въ видѣ настоящей нервной трубки, въ туловищѣ представляетъ собой мѣстное утолщеніе этого субэктодермическаго сплетенія. Такое-же утолщеніе этого сплетенія представляетъ и брюшной стволъ, а равно и описываемое нѣкоторыми авторами окологло-

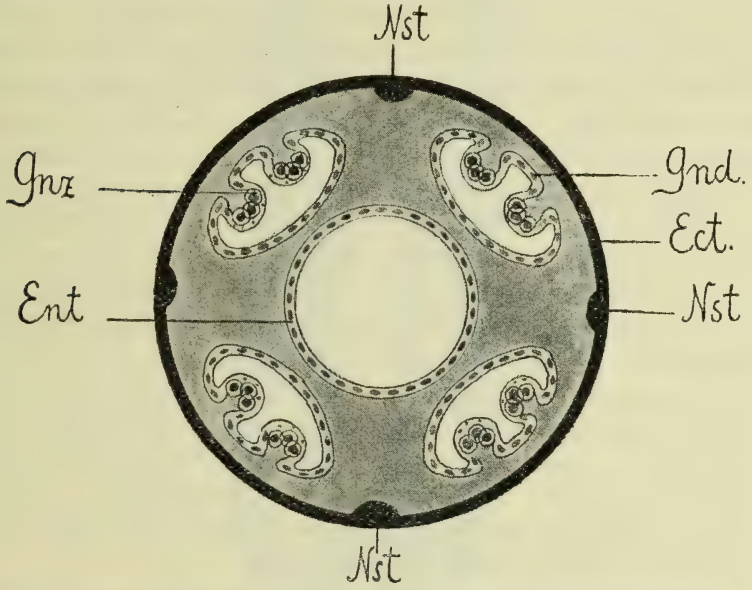


Рис. 3. Горизонтальный (поперечный) разрѣзъ гипотетической Tetraneurula. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

точное кольцо, соединяющее спинной и брюшной стволы. Повидимому, сходныя, хотя не въ вполнѣ, отношенія наблюдаются и у Pterobranchia.

У Copelatae этотъ спинной стволъ является явственно метамеризованнымъ, ибо представляетъ рядъ гангліозныхъ вздутій. Мы не знаемъ, дѣйствительно-ли этотъ стволъ происходитъ у зародыша путемъ редукціи нервной трубки. Возможно предположить, что какъ нервная трубка хордовыхъ, такъ и этотъ стволъ развились оба изъ простого не-

1) Spengel, J. Die Enteropneusten. Fauna und Flora d. Golfes v. Neapel. 1893. S. 75 und 598.

метамеризованнаго спинного ствола, подобнаго таковому вышеупомянутыхъ формъ. Отсутствіе эмбріологическаго матеріала не позволяетъ судить, поскольку спинной симпатическій стволъ высшихъ Vermes и Arthropoda можетъ быть сравненъ съ этимъ спиннымъ стволомъ, а морфологическія отношенія этого симпатическаго ствола (парность его передняго конца) говорятъ скорѣе противъ этого. Во всякомъ случаѣ, для меня вполнѣ ясно, что Enteropneusta и Pterobranchia утеряли боковые стволы, соотвѣтствующіе парнымъ частямъ брюшной цѣпочки Annelida, и сохранили не только срединный брюшной стволъ, но и спинной, а Copelatae только этотъ послѣдній. Что касается до Phoronida, то ихъ спинной (боковой) нервъ, по мнѣнію Шульца, нельзя сравнивать со спиннымъ стволомъ Enteropneusta, какъ это дѣлаетъ Мастерманъ, ибо спинной нервъ Phoronis, по наблюденіямъ Шульца[1]) представляетъ „ein Bündel Nervenfasern, das gar keine Ganglienzellen enthält". Мнѣ кажется, что наблюденіе Шульца нисколько не мѣшаетъ принятому Мастерманомъ толкованію. У Arachnida мы можемъ прослѣдить дегенерацію абдоминальной брюшной цѣпочки въ пару длинныхъ нервовъ, иногда имѣющихъ, а иногда не имѣющихъ гангліозныхъ скопленій на своемъ заднемъ концѣ. У Phoronida мы имѣемъ точно такую-же дегенерацію спинного ствола, причемъ его гангліозныя клѣтки, очевидно, присоединились къ головному ганглію.

Окологлоточное кольцо является наиболѣе стойкой частью нервной системы, которая нерѣдко низводится на степень окологлоточнаго кольца и остатокъ головного ганглія является лишь утолщеніемъ послѣдняго, какъ-то мы видимъ у Phoronida и Linguatulida. Исходной формой для мышечной системы двусимметричныхъ формъ мы можемъ принять четыре мышечныхъ продольныхъ ленты, или мышечныхъ поля, а для нервной системы двусимметричныхъ формъ — окологлоточное кольцо съ четырьмя между этими полями лежащими стволами. Два мышечныхъ поля соотвѣтствуютъ брюшной, а два другія —

1) Schultz, E. Aus dem Gebiete der Regeneration. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXV Bd. 1903. Также въ Тр. СПБ. Общ. Естествоисп. XXIV. 1905.

спинной сторонѣ, а изъ нервныхъ стволовъ два лежатъ на бокахъ, а два другіе — на срединныхъ брюшной и спинной линіяхъ. Изъ этой схемы могутъ быть выведены различныя формы нервной системы Bilateria путемъ смѣщенія, редукціи и метамеризаціи отдѣльныхъ частей ея.

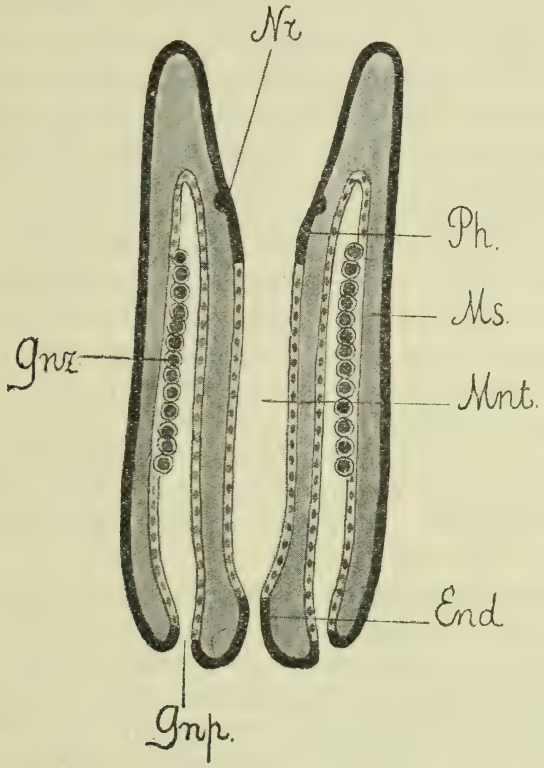


Рис. 4. Вертикальный (продольный) разрѣзъ гипотетической Tetraneurula. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

Подобно тому, какъ между первично-полостными наиболѣе явственно сохранили четырехлучевую симметрію Nematodes, такъ между вторично-полостными такое-же мѣсто занимаютъ Brachiopoda (рис. 7). У нихъ, кромѣ мускулатуры, четырехлучевое расположеніе имѣютъ пучки щетинокъ у личинокъ, гонады у взрослыхъ, а у Rhynchonella и метанефридіи, имѣющіеся у этой формы въ числѣ четырехъ въ

одномъ и томъ же сегментѣ [1]). Щетинки у личинки расположены въ видѣ четерехъ пучковъ, и, хотя всѣ четыре пучка сидятъ на брюшной лопасти мантіи, но тѣмъ не менѣе таковое смѣщеніе ихъ легко объясняется преобладаніемъ брюшной лопасти мантіи надъ спинной.

Если по отношенію къ другимъ случаямъ нахожденія нѣсколькихъ паръ метанефридіевъ въ одномъ и томъ-же сегментѣ (Oligochaeta, Capitellidae, Acanthobdella) мы можемъ говорить о полимеризаціи первоначально единственной пары, то по отношенію къ Rhynchonella, у которой изъ двухъ паръ метанефридіевъ одна пара брюшная, а другая — спинная, означенная точка зрѣнія не примѣнима.

На основаніи всего изложеннаго я предпологаю, что исходной формой для большинства Bilateria служилъ гипотетическій радіальный организмъ съ окологлоточнымъ нервнымъ кольцомъ и четырьмя отходящими отъ него по интеррадіусамъ нервными стволами и съ четырьмя мышечными полями, а равно съ четырьмя целомическими полостями, расположенными по радіусамъ и открывающимися каждая своимъ метанефридіемъ наружу (рис. 3 и 4).

Такой гипотетическій организмъ, или Tetraneurula, я считаю исходной формой для Protocoelia и Coelomata. На основаніи этого я допускаю, что правая и лѣвая целомическія полости Bilateria образовались каждая черезъ сліяніе двухъ участковъ: брюшного и спинного, причемъ каждому изъ этихъ участковъ соотвѣтствовала и своя метанефридіальная трубка. Сліяніе это настолько давнее, что оно не оставило слѣда и въ развитіи этихъ полостей.

---

1) Сопоставлять означенный случай съ „zwei Paare von Nephridien“ у Phoronis australis (по Benham'у), какъ это дѣлаютъ Коршельтъ и Гейдеръ (Lehrb. d. vergleich. Entwickelungsgesch. Spec. Theil. III Heft. S. 1248), очевидно нельзя: у Phoronis australis одна пара нефридіевъ, но каждый нефридій имѣетъ двѣ воронки. Если онъ и произошелъ черезъ сліяніе двухъ нефридіевъ, то они принадлежали разнымъ метамерамъ, такъ какъ одна воронка открывается въ ректальную, другая — въ эзофагеальную камеру (Benham, W. The Anatomy of Phoronis australis. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 30. 1889).

Возможно, что какъ спинному, такъ и брюшному участку целома соотвѣтствовала своя пара параподіевъ и что четырехрядное расположеніе послѣднихъ есть тоже слѣдъ прежней четырехлучевой симметріи, а, идя дальше въ этомъ направленіи, можно видѣть такой-же слѣдъ четырехлучевой симметріи и въ расположеніи тѣхъ четырехъ складокъ (пары брюшныхъ, остающихся на большей части своего продолженія раздѣльными, и пары спинныхъ, сросшихся другъ съ другомъ), которыя, согласно Faltentheorie, явились источникомъ для образованія конечностей рыбъ и Vertebrata вообще. Но здѣсь мы уже вступаемъ въ область довольно гадательныхъ соображеній. Отмѣтимъ еще, что у Protocoelia сохранился явственный слѣдъ четвернаго происхожденія мезодермы: у немертинъ (у Tetrastemma virmiculus) по наблюденіямъ Лебединскаго[1]) туловищная мезодерма залагается въ видѣ двухъ паръ телобластовъ, изъ коихъ одна пара лежитъ впереди, а другая — позади бластопора, и первоначально образуются четыре мезодермическихъ полоски: пара брюшныхъ и пара спинныхъ. Мезодерма хобота при этомъ залагается особо, въ видѣ одной пары телобластовъ.

По отношенію къ Platodes гипотеза Ланга тоже устанавливаетъ происхожденіе ихъ отъ четырехрадіальныхъ формъ, но съ иной точки зрѣнія. Для меня неясно, поскольку четверное расположеніе нѣкоторыхъ органовъ у Platodes представляется новопріобрѣтеніемъ и поскольку на этомъ расположеніи отразилось, не смотря на перемѣщеніе главныхъ осей тѣла, наслѣдованіе архитектуры четерехрадіальнаго предка. Я имѣю въ виду присутствіе у многихъ цестодъ четырехъ присосокъ или ихъ замѣняющихъ аппаратовъ (какъ напр. хоботки Tetrarhynchidae), стоящее въ связи съ строеніемъ нервной системы, какъ это показалъ впервые Nemeć (1886), присутствіе четырехъ продольныхъ стволовъ экскреторной системы у нѣкоторыхъ Triclada, четырехъ отростковъ на тѣлѣ редій нѣкоторыхъ Trematodes (у редій Cercaria spinifera[2]).

---

1) Lebedinsky, T. Beobacht. über die Entwickelungsgesch. der Nemertinen. Arch. f. microsc. Anatomie. XLIX Bd. 1897.

2) Синицынъ, Д. Матеріалы по естественной исторіи трематодъ. Варшава. 1905.

Не трудно видѣть, что ближайшаго предка нашей Tetraneurula надо искать между такими организмами, какъ Lucernaridae (рис. 1), Tesseridae, Scyphostoma, Tetraplatia (рис. 2), а также Tetracorallia, у которыхъ различіе между брюшной и спинной стороной выражено уже довольно рѣзко. Процессъ метамеризаціи, съ этой точки зрѣнія, происходилъ въ томъже направленіи какъ и процессъ стробилизаціи сцифостомы. Переходя къ сравненію Tetraneurula съ типичными Radiata, мы неизбѣжно сталкиваемся съ вопросомъ о происхожденіи целома и съ Genithocoeltheorie.

---

2. Четырехрадіальное происхожденіе Bilateria и Genitocoeltheorie.

Что касается до вопроса о происхожденіи целома, то изъ всѣхъ гипотезъ наиболѣе вѣроятной, хотя не во всей ея цѣлости, представляется мнѣ Genithocoeltheorie. Если и встрѣчаются факты, стоящіе на первый взглядъ въ противорѣчіи съ этой гипотезой, какъ напр. обнаруженный мною[1]) фактъ негомологичности полостей гонадъ у Arachnida съ целомомъ[2]), то эти факты, какъ это показано мною въ той-же

---

1) Schimkewitsch. Ueber die Entw. von Thelyphonus caudatus (L.) etc. Zeitschr. für wiss. Zool. LXXXI Bd. S. 74—78. 1906.

2) Негомологичность полости гонадъ съ целомомъ и ея гомологія съ первичной полостью были впервые мною доказаны для Phalangida (1898), потомъ Педашенко для Copepoda (1898) и наконецъ мною-же для телифонидъ (1906). У фалангидъ полость гонады соотвѣтствуетъ полости между двумя листками брюшного мезентерія, а у Copepoda — спинного, Несмотря на таковую природу гонады она въ томъ и другомъ случаѣ приходитъ въ сообщеніе съ выводящими протоками, представляющими собой настоящіе метанефридіи. По отношенію къ арахнидамъ мною высказано было предположеніе, что первоначально половые продукты у нихъ падали въ целомъ. Указаніе на этотъ процессъ имѣется въ гроздевидной формѣ яичника. Изъ целома половые продукты, естественно, выводились наружу черезъ метанефридіи. При возникновеніи полости (между двумя листками мезентерія у фалангидъ) метанефридіи пришли въ сообщеніе съ послѣдней и половые продукты стали выводиться все же черезъ нихъ. Означенный процессъ, представляющій самъ по себѣ явленіе вторичнаго характера, иллюстрированъ мною нѣсколькими схемами въ моей работѣ о развитіи Thelyphonus.

работѣ, все-таки могутъ быть истолкованы на почвѣ Genitocoeltheorie.

Я считаю прочно установленнымъ то положеніе, что целомическія полости Coelomata образовались черезъ разростаніе гонадъ Plotocoelia. Сопоставленіе такихъ формъ, какъ Nematodes съ Nematomorpha и Sipunculida или Nemertini съ Annelida, дѣлаетъ это предположеніе не только вѣроятнымъ, но и вполнѣ нагляднымъ. По отношенію къ Dinophilus предположеніе Циглера[1]), что къ его сегментальнымъ органамъ примкнули участки целома, не оправдывается. По новѣйшимъ даннымъ (Shearer, 1906) оказывается, что метанефридіи Dinophilus снабжены на слѣпомъ концѣ типичнымъ расширеніемъ съ длинными жгутами, выходящими изъ соленоцитовъ[2]). Такимъ образомъ оказывается, что метанефридіи Dinophilus[3]), потеряли свою связь съ целомомъ, сохранившимъ исключительно половую функцію.

Но, когда возникаетъ вопросъ о происхожденіи гонадъ Protocoelia, то толкованіе, принимаемое авторами Genitocoeltheorie, кажется мнѣ недостаточно убѣдительнымъ и вопросъ сводится, очевидно, къ тому, есть-ли половая функція половыхъ полостей первично-полостныхъ формъ первичная или же она пріобрѣтена лишь потомъ?

Въ этомъ отношеніи мнѣ кажется наиболѣе удачной мыслъ Гатчека, раздѣляемая и Геккелемъ, что гонады первично-полостныхъ формъ представляютъ собой обособившіеся участки гастральной полости Radiata.

Физіологія целомической полости не даетъ отвѣта на вопросъ о ея происхожденіи, ибо целотеліи ея соединяетъ въ себѣ функціи и половую, и экскреторную, и фагоцитарную. Сообразно этому каждая изъ трехъ главныхъ гипотезъ

---

1) Ziegler. Ueber d. derzeitigen Stand der Coelomfrage. Verh. D. Zool. Ges. 1898.

2) Shearer, C. On the Structure of the Nephridia of Dinophilus. Quart. Journ. № 200 (v. 50, p. 4). 1906.

3) Кромѣ метанефридіевъ пятой пары, служащихъ для выведенія мужскихъ половыхъ продуктовъ, и шестой, если вѣрно мое предположеніе, что они представлены у Dinophilus яйцеводами.

(т. е. Genitocoeltheorie, Nephrocoeltheorie и Enterocoeltheorie), пытающихся отвѣтить на этотъ вопросъ, можетъ найти себѣ опору въ одной изъ перечисленныхъ функцій целотелія.

Отвѣтъ на вопросъ о происхожденіи целома надо поэтому искать только въ эмбріологіи и сравнительной анатоміи. Если же обратиться къ эмбріологіи, то изъ всѣхъ способовъ возникновенія вторичной мезодермы, способъ телобластическій можетъ быть разсматриваемъ менѣе всего, какъ первичный.

Какъ и всякій другой телобластическій способъ закладки органа, онъ находитъ себѣ объясненіе въ общемъ уменьшеніи числа клѣтокъ, входящихъ въ составъ зародыша данной формы (Rabl, 1889) или-же входившихъ нѣкогда въ составъ зародыша у предковъ данной формы. Въ этомъ отношеніи замѣчательную иллюстрацію подобной редукціи представляетъ намъ, по Ливанову[1]), мезодермическій отдѣлъ одной пары нефридіевъ у Acanthobdella (а именно нефридіевъ третьяго клителлярнаго отдѣла): вмѣсто сложнаго многоклѣточнаго органа — мы находимъ одну единственную нефридіальную клѣтку.

Вопросъ о томъ, который изъ двухъ прочихъ способовъ закладки вторичной мезодермы надо считать наиболѣе древнимъ — въ видѣ-ли полыхъ выступовъ гастральной полости или въ видѣ плотныхъ набуханій губъ бластопора — этотъ вопросъ можетъ быть рѣшенъ только косвенными соображеніями.

Разсужденіе, по коему полый берущій начало отъ стѣнокъ гастральной полости зачатокъ вторичной мезодермы могъ произойти черезъ видоизмѣненіе и миграцію плотнаго отходящаго отъ губъ бластопора зачатка, одинаково можетъ быть примѣнено и для объясненія какъ разъ обратнаго процесса, т. е. видоизмѣненія полаго берущаго начало отъ стѣнокъ гастральной полости въ плотный и миграціи его по направленію къ губамъ бластопора.

Развиваемый Циглеромъ (Ziegler, 1888 и 1898) и имѣющій опору въ Parenchymellatheorie взглядъ, по коему инвагинація часто является въ эмбріологіи процессомъ вто-

---

1) Ливановъ, Н. Acanthobdella peledina. Grube, 1851. Казань, 1905. Также въ Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXII. 1906.

ричнаго характера (напр. при образованіи склеротома у Amphioxus), врядъ-ли можетъ быть обобщенъ на всѣ случаи инвагинаціоннаго развитія. Въ одномъ случаѣ инвагинаціонный способъ закладки органа можетъ быть вторичнымъ, въ другомъ — первичнымъ. Все зависитъ отъ природы и происхожденія развивающагося органа.

Попытка Холодковскаго[1]) расчленить вопросъ и принять для одной группы Bilateria (Enterocoelia) за типичный одинъ способъ закладки вторичной мезодермы, и для другой (Genitocoelia) — другой способъ, эта попытка на первый взглядъ не лишена основанія. Дѣйствительно энтероцельный способъ возникновенія целома наиболѣе ясно выраженъ у Echinodermata, Chordata (Acrania, Vertebrata и образованіе перикардіальной полости у Tunicata) и у той группы олигомерныхъ червей, которую я предложилъ назвать Triarticulata[2]), а Мастерманъ назвалъ потомъ Trimetamera (Brachiopoda, Chaetognatha, Enteropneusta, Pterobranchia), и къ которой, вѣроятно, надо присоединить Phoronida и Bryozoa. По изслѣдованіямъ Лебединскаго[3]) Endoprocta представляютъ не только типичныхъ Coelomata, какъ это я и предполагалъ еще въ 1892 году, но и типичныхъ Triarticulata, ибо вторичная мезодерма закладывается у нихъ въ видѣ трехъ паръ целомическихъ сегментовъ. Сходство между Endoprocta и Ectoprocta настолько велико, что врядъ-ли возможно ихъ отдѣлять другъ отъ друга, какъ дѣлаетъ Гатчекъ. Сходство Triarticulata съ хордовыми выражается въ закладкѣ головного ганглія путемъ инвагинаціи, причемъ какъ гангліозныя клѣтки, такъ и клѣтки невроглiи лежатъ вслѣдствіе этого внутри ганглія, а фибрилярная субстанція на периферіи. Такое расположеніе явственно выражено у Enteropneusta, а равно у Phoronida,

1) Cholodkowsky, N. Contributions à la théorie du mésoderme et de la métamérie etc.. Cong. Intern. de Zool. à Moscou. 1892.

2) Schimkewitsch, W. Sur les rélations génétiques des Metazoaires. Congrès Intern. de Zool. à Moscou 1892 (1893). Впервые это названіе мною предложено для Brachiopoda и Chaetognatha (въ 1891), а потомъ было указано и на сродство этой группы съ другими перечисленными группами, въ томъ числѣ и съ Phoronida.

3) Lebedinsky, J. Die Embryonalentwicklung der Pedicellina echinata Sars.. Biol. Centr. 25 Bd. 1905.

у которыхъ, по Шульцу (1903 и 1905), при регенераціи головной ганглій регенерируетъ тоже путемъ инвагинаціи.

Одинаково можно считать доказаннымъ развитіе путемъ инвагинаціи головного ганглія при почкованіи у Phylactolaemata (Säfftigen, 1888; Braem, 1890), а по устному сообщенію Давыдова инвагинаціонный способъ развитія наблюдается и при закладкѣ головного ганглія Brachiopoda (неопредѣленная личинка). Все это говоритъ, что Triarticulata являются, дѣйствительно, естественной группой, стоящей въ генетической связи съ Chordata, а также и съ предками Echinodermata. Однако изъ нихъ только для Brachiopoda, Chaetognatha и Enteropneusta безусловно доказано энтероцельное происхожденіе вторичной мезодермы. Съ другой стороны имѣются указанія на энтероцельное происхожденіе вторичной мезодермы у тѣхъ формъ, которыхъ мы должны были-бы отнести къ типичнымъ Genitocoelia. Такъ имѣются указанія Эрлангера (Erlanger, 1895) относительно энтероцельнаго происхожденія целома и гонадъ у Tardigrada и Заленскаго (1906) относительно энтероцельнаго происхожденія мезодермы у Echiuridae. Я не говорю уже о попыткахъ свести къ тому-же способу развитія обособленіе внутреннихъ пластовъ у насѣкомыхъ (Ковалевскій и др.), такъ какъ вопросъ о происхожденіи внутреннихъ пластовъ у насѣкомыхъ въ настоящее время чрезвычайно осложнился и запутался, а равно объ указаньяхъ Эрлангера касательно развитія мезодермы у Paludina, не нашедшихъ себѣ подтвержденія. Одинаково, я не думаю, чтобы своеобразныя отношенія мезодермическихъ сегментовъ, описанныя мною для Thelyphonus, представляли указанія на энтероцельное происхожденіе мезодермы, какъ думаетъ Заленскій[1]). У этой формы въ головогруди целомическіе сегменты сначала открыты со спинной стороны, т. е. со стороны заполненной желткомъ будущей кишечной полости, и потомъ замыкаются вслѣдствіе загибанія внутрь наружнаго края однослойной пластинки, образующей стѣнку сегмента. Въ

1) Salenski, W. Morphogen. Studien an Würmern. Mém. de l'Acad. Imp. de Sc. de St-Pétersbourg. Vol. XIX № 11. 1907.

абдоменѣ Thelyphonus целомическіе сегменты замкнуты и ab origine двуслойны, какъ у всѣхъ метамерныхъ целоматъ. Означенное отношеніе я объясняю тѣмъ, что у арахнидъ мезодерма вся уходитъ въ зачатки конечностей и выстилаетъ ихъ внутреннюю поверхность. Ростъ мезодермическаго сегмента происходитъ слишкомъ медленно, а протяженность его, вслѣдствіе упомянутаго внѣдренія въ полость конечности, весьма значительна. Поэтому зачатокъ не успѣваетъ сдѣлаться двуслойнымъ, а оставаясь однослойнымъ, зачатокъ переходитъ въ замкнутый пузырекъ не черезъ удвоеніе клѣточнаго слоя и послѣдующее расхожденіе, а черезъ загибаніе наружнаго края однослойной пластинки. Однимъ словомъ, означенное состояніе мезодермическихъ сегментовъ — явленіе вторичное, да и по времени своего развитія относится не къ моменту возникновенія мезодермы, а къ болѣе позднему.

Во всякомъ случаѣ энтероцельный способъ развитія мезодермы оставилъ явственные слѣды у типичныхъ Genitocoelia. Если является вопросъ, который изъ двухъ способовъ закладки органа надо считать первичнымъ, то единственная возможность полученія отвѣта заключается въ сравненіи съ нижестоящими формами.

Знаемъ-ли мы между Radiata такія формы, которыя имѣли-бы тенденцію къ обособленію периферическихъ участковъ гастральной полости? Знаемъ цѣлый рядъ.

Знаемъ-ли мы между Radiata такія формы, у которыхъ въ связи со стѣнкой гастральной полости стояли-бы плотные шнуры? Нѣтъ, не знаемъ.

Для сравненія энтероцельнаго способа развитія мезодермы у насъ имѣется обильный морфологическій матерьялъ, а для сравненія развитія мезодермы путемъ набуханія отъ губъ бластопора — такого матерьяла морфологія Radiata не даетъ.

Однако, я считаю весьма вѣроятнымъ, что уже у радіальнаго предка Bilateria, а именно у нашей гипотетической Tetraneurula, эти периферическіе участки гастральной полости были уже обособлены отъ центральной полости и имѣли уже значеніе половыхъ полостей

Будемъ-ли мы разсматривать половой зачатокъ, какъ нѣчто самостоятельное отъ первичныхъ эмбріональныхъ

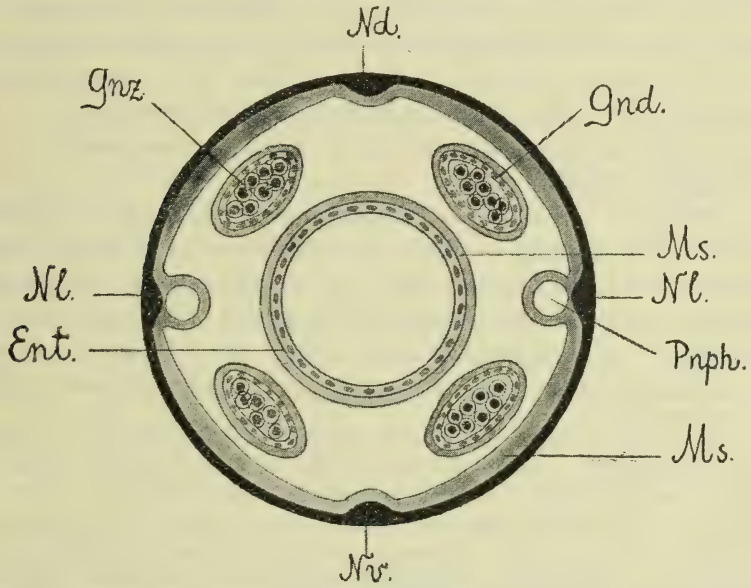
пластовъ (а этотъ взглядъ всетаки стоитъ въ нѣкоторомъ противорѣчіи съ Genitocoeltheorie, какъ ее понимаетъ Э. Мейеръ), или не будемъ — съ нашей точки зрѣнія совершенно безразлично. Ясно только одно, что у радіальнаго предка Bilateria половыя клѣтки назрѣвали въ энтодермѣ, какъ у Scyphozoa, а не въ эктодермѣ, какъ у Hydrozoa.

При такой точкѣ зрѣнія весь вопросъ о раннемъ обособленіи половыхъ клѣтокъ теряетъ свою непосредственную связь съ Genitocoeltheorie. Самое обособленіе половыхъ полостей у предковъ Bilateria произошло вѣроятно, черезъ разростаніе внутреннихъ краевъ энтодермическихъ мезентеріальныхъ перегородокъ въ горизонтальномъ направленіи, тѣмъ болѣе, что мезентеріальныя перегородки (въ ногѣ Lucernaria; рис. 1) и мезентеріальныя нити актиній, имѣющія специфически пищеварительную функцію, нерѣдко обнаруживаютъ тенденцію къ расширенію въ горизонтальномъ направленіи и у нынѣ живующихъ формъ. Такимъ образомъ, наша Tetraneurula представляла собой, вѣроятно, четырехлучевую сцифостомообразную форму, у которой мезентеріальныя камеры обособились въ видѣ половыхъ полостей вслѣдствіе разростанія внутреннихъ краевъ мезентеріальныхъ перегородокъ. Поверхность, образованная этими краями, составила стѣнку средней кишки (mesenteron), а глоточная трубка — образовала переднюю кишку (stomodaeum), тогда какъ задній проходъ и образовавшаяся черезъ впячиваніе его краевъ задняя кишка (proctodaeum) явились новообразованіемъ [1]). Концентрація нервной системы выразилась у Tetraneurula въ образованіи окологлоточнаго кольца и четырехъ отходящихъ отъ него стволовъ, залегавшихъ, вѣроятно, при основаніи мезентеріальныхъ перегородокъ, т. е. интеррадіально.

Логическимъ слѣдствіемъ сказаннаго является тотъ выводъ, что протонефридіи и метанефридіи Bilateria представляютъ собой органы различнаго значенія. Метанефридіи

1) Описанныя Даніельсеномъ (Danielssen, 1888) формы Fenja и Aegir, у которыхъ будто-бы имѣлась эктодермическая кишечная трубка съ заднимъ проходомъ и обособленныя половыя полости (resp. мезентеріальныя камеры), оказались, какъ и предполагалъ Шульце (1889), обрывками актиній, а именно р. Halcampoides (Appelhöf, 1897).

всего естественнѣе сравнить съ тѣми порами, которыя служили у радіальнаго предка Bilateria для вывода половыхъ продуктовъ и представляли собой видоизмѣненіе свойственныхъ актиніямъ поръ. Въ этомъ отношеніи особаго вниманія заслуживаетъ хоботная пора и воротниковыя поры Enteropneusta и имъ соотвѣтствующіе органы Pterobranchia, а также и спинная пора, или зачатокъ каменистаго канала, личинокъ Echinodermata. Сопоставленіе этого послѣдняго органа съ метанефридіями было сдѣлано давно (Hartog, 1887; Шимкевичъ, 1889). Точно также давно (1889) мною было обра-



Фиг. 5. Переходная первично-полостная форма между Tetraneurula и нематодообразной билатеральной формой въ поперечномъ разрѣзѣ. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

щено вниманіе на сходство т. наз. поръ Enteropneusta съ метанефридіями. Наблюденія Давыдова (1902 и 1907) надъ регенераціей головныхъ поръ у Balanoglossus, причемъ въ образованіи зачатка принимаетъ участіе мезодерма, на счетъ коей формируется мерцательная воронка, и эктодерма, на счетъ которой формируется выводная часть органа, и Щепотьева (1905 и 1907) надъ Pterobranchia, причемъ въ шейныхъ порахъ Cephalodiscus имъ описаны соленоциты, говорятъ въ пользу этой гомологіи. Тѣмъ болѣе, что парность хоботной поры свойственна нѣкоторымъ нынѣ живу-

щимъ Enteropneusta, а также Pterobranchia. Есть указанія на парность спинной поры личинокъ иглокожихъ (Brooks, 1891; Field, 1891). Равно описываются у личинокъ иглокожихъ зачатки двухъ каналовъ, но принадлежащихъ различнымъ метамерамъ лѣвой стороны (Seeliger, 1892; McBride, 1894; Bury, 1895).

Съ моей точки зрѣнія метанефридіи въ видѣ очень короткихъ каналовъ, или даже поръ, являются болѣе древней и болѣе первичной формой, нежели метанефридіи въ видѣ удлиненнаго канала, и эта послѣдняя форма метанефридіевъ возникла изъ первой вслѣдствіе того, что целотелій сталъ принимать участіе не только въ образованіи воронки, но и въ формированіи самого канала. Къ этому-же типу принадлежатъ, вѣроятно, и половыя поры немертинъ, и въ этихъ порахъ давно уже видѣли прообразъ метанефридіевъ высшихъ червей.

Что касается до протонефридіевъ, то они могли возникнуть независимо у Platodes и Protocoelia. У послѣднихъ ихъ развитіе стоитъ въ связи съ образованіемъ первичной полости тѣла (Schizocoel или Protocoel), возникшей черезъ резорбцію въ первичной мезодермѣ и сохранившейся у Nemertini и Coelomata въ видѣ кровеносной системы[1]). Пер-

1) Лебединскій (loc. cit. 1897) считаетъ немертинъ за настоящихъ Coelomata, а равно Заленскій еще ранѣе описалъ у Pilidium полость въ мезодермѣ, которую называетъ целомомъ (Salensky, W. Bau und Metamorphose des Pilidium. Zeitschr. f. wiss. Zool. 43 Bd. 1886. S. 505, T. XIX, Fig. 20). Однако, настоящій эндотелій имѣется лишь въ хоботномъ влагалищѣ, которому поэтому и даютъ названіе „Rhynchocoelom“. Возможно, что описанныя Заленскимъ и Лебединскимъ полости представляютъ собой протоцель. Для рѣшенія этого вопроса необходимо выяснить отношеніе этихъ зародышевыхъ полостей къ гонадамъ и кровеносной системѣ взрослаго животнаго. Что касается хобота и влагалища немертинъ, то возникаетъ вопросъ, не можемъ-ли мы сравнивать хоботъ со щупальцемъ радіальныхъ предковъ, а влагалище съ соотвѣтствующимъ ему участкомъ гастральной полости. Низведеніе числа щупалецъ до одного свойственно, напр., описанному Мережковскимъ (1977) и изслѣдованному потомъ (1888) Ю. Вагнеромъ Monobrachium. Но не надо забывать и того, что щупальца Tetraneurula лежали, конечно, радіально, а хоботъ немертинъ лежитъ въ спинномъ интеррадіусѣ. Однако это противорѣчіе легко устраняется, если допустить, что медіанное положеніе хобота представляетъ, вѣроятно, результатъ смѣщенія или сліянія парнаго ab origine зачатка, какъ это можно думать относительно большинства непарныхъ органовъ Bilateria (стр. 149).

вичная полость тѣла могла появиться у Tetraneurula параллельно съ развитіемъ у нея мезодермы еще ранѣе обособленія половыхъ полостей, и моя точка зрѣнія нисколько не предрѣшаетъ вопроса о томъ, являются-ли болѣе древними органами протонефридіи или метанефридіи.

Хотя мы имѣемъ указанія на исключительно эктодермическое происхожденіе нѣкоторыхъ формъ протонефридіевъ, напр. головныхъ почекъ личинокъ моллюсковъ [1]), но надо думать, что типичные протонефридіи вообще, не исключая таковыхъ и моллюсковъ, мезодермическаго происхожденія. Въ пользу этого взгляда по отношенію къ моллюскамъ говорятъ и обстоятельныя наблюденія Вьержейскаго надъ Physa fontinalis [1]).

Если вѣренъ взглядъ Іегершильда (Jägerskiöld, 1901) на экскреторные органы Nematodes, какъ на модификацію кожныхъ железъ, то эти органы представляютъ собой образованіе sui-generis, несравнимое вовсе съ протонефридіями. Касательно протонефридіевъ Platodes мы имѣемъ только предположеніе, будто они эктодермическаго происхожденія. Если-бы и было дѣйствительно такъ, то только указывало-бы на то, что у предковъ плоскихъ червей эти органы возникли инымъ путемъ, чѣмъ у Tetraneurula.

Такимъ образомъ, дальнѣйшій прогрессъ въ развитіи Tetraneurula состоялъ въ появленіи у нея первичной мезодермы (мезенхимы), въ образованіи первичной полости въ мезодермѣ и въ образованіи протонефридіевъ, причемъ возможно, что эти послѣдніе въ зависимости отъ тенденціи къ пріобрѣтенію двулучевой симметріи возникли не въ видѣ четырехъ, а въ видѣ лишь пары сосудовъ (рис. 5). За этимъ послѣдовало и сліяніе обѣихъ мезентеріальныхъ камеръ, resp. половыхъ полостей, одной и тойже стороны въ одну и редукція первичной полости на степень кровеносной системы (рис. 6).

---

1) Meisenheimer. Entw. von Limax maximus. Zeitschr. f. wiss. Zool. 63 Bd. 1898.

1) Wierzejsky, A. Embryologie von Physa fontinalis. Zeitschr. f. wiss. Zool. 32 Bd. 1905.

Такимъ образомъ Tetraneurula перешла къ двулучевой симметріи, а затѣмъ съ обособленіемъ различія въ строеніи брюшной и спинной стороны, вѣроятно, прежде всего въ расположеніи нервной системы, перешла и къ двурядной симметріи.

Какъ было уже указано выше, для предлагаемой гипотезы вопросъ о томъ, принадлежатъ-ли половыя клѣтки опредѣленному эмбріологическому пласту или-же представляютъ собой независимый и вполнѣ самостоятельный зачатокъ (генитодерма), является безразличнымъ. Но въ самомъ возникновеніи полового зачатка есть нѣкоторыя особенности, косвенно подтверждающія мою точку зрѣнія. Я имѣю въ виду процессъ обособленія половыхъ клѣтокъ у Chaetognatha, Copepoda по наблюденіямъ Педашенко[1]) и моимъ[2]), и у Chironomus по Бальбіани[3]). У Sagitta обособляются 4 половыхъ клѣтки. Правда у взрослой формы образуемыя ими двѣ мужскихъ и двѣ женскихъ гонады лежатъ въ двухъ разныхъ метамерахъ, но возникаютъ эти 4 клѣтки черезъ дѣленіе двухъ клѣтокъ въ продольномъ (по отношенію къ длинной оси тѣла животнаго) направленіи. Поэтому надо думать, что дефинитивное положеніе гонадъ въ двухъ различныхъ метамерахъ вызвано пріуроченіемъ гонадъ къ двумъ различнымъ парамъ метанефридіевъ, служащимъ имъ выводными протоками, а первоначальное положеніе зачатка полового было четырехрадіальное, каковое и наблюдается у другой группы родственной Chaetognatha, а именно у Brachiopoda (рис. 7). У Copepoda обособляются 4 половыхъ клѣтки, но двѣ изъ нихъ сливаются съ двумя другими, причемъ самый процессъ слитія, вѣроятно, равнозначущъ поглощенію одной пары — другой. У самцовъ, надо думать, остается мужская пара, у самокъ — женская.

Наконецъ, у Chironomus обособляются двѣ кучки половыхъ клѣтокъ по 4 клѣтки каждая и, вѣроятно, происходитъ такой-же, какъ у Copepoda, процессъ попарнаго сліянія,

---

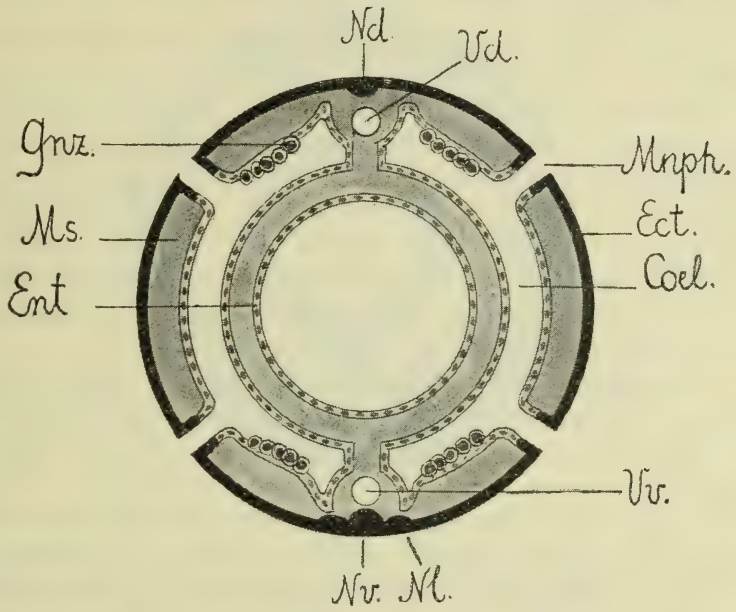
1) Педашенко, Д. Эмбріон. развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis L. Тр. СПб. Общ. Ест. Т. XXVI в. 4. 1899.

2) Schimkewitsch, W. Studien über parasitische Copepoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 61 Bd. 1896.

3) Balbiani, E. Contrib. à l'étude de la formation des organes sexuels chez les insectes. Rec. Suisse de Zoologie. T. 2. 1885.

вслѣдствіе чего въ каждой кучкѣ потомъ оказывается по двѣ клѣтки. Для меня ясно, что обособленіе половыхъ клѣтокъ въ числѣ 4 или въ числѣ кратномъ 4 является не случайностью, а тѣсно связано съ четырехрадіальнымъ планомъ строенія предка Bilateria.

Самое обособленіе полового зачатка въ видѣ небольшого числа клѣтокъ можетъ быть разсматриваемо, какъ переходъ къ телобластическому развитію (Schimkewitsch,



Фиг. 6. Поперечный разрѣзъ гипотетической переходной формы послѣ образованія целома и кровеносной системы. Гонады правой и лѣвой стороны слились для образованія целома, но сохранились еще двѣ пары метанефридіевъ. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

1896), обусловленному, какъ и всякое телобластическое развитіе, уменьшеніемъ числа клѣтокъ, входящихъ въ составъ зародыша (стр. 128), но кратное отношеніе къ четыремъ числа клѣтокъ полового зачатка — явленіе первичнаго характера.

Возможно, что съ пріобрѣтеніемъ четрехрадіальной симметріи каждая клѣтка полового зачатка дѣлилась на 4 клѣтки, направлявшіяся каждая въ соотвѣтствующую парамеру.

Если-же допустить, что четырехлучевыя формы были исходными для всѣхъ Metazoa, какъ двусимметричныхъ, такъ и 6-лучевыхъ, то явственное указаніе на четырехра-

діальную закладку гонадъ можно искать даже у Volvocineae, у которыхъ число партеногонидіевъ обыкновенно 8.

Педашенко смотритъ на обособленіе у Copepoda двухъ паръ половыхъ клѣтокъ, изъ коихъ двѣ погибаютъ, какъ на проявленіе гермафродитизма in statu nascendi.

Дѣйствительно, если-бы у Copepoda развивались далѣе обѣ пары половыхъ клѣтокъ, то въ результатѣ это привело-бы къ гермафродитизму, какъ у Sagitta, гдѣ двѣ клѣтки даютъ яичники, а двѣ — сѣменники.

Этотъ взглядъ нисколько не протоворѣчитъ моей точкѣ зрѣнія.

Гермафродитизмъ тамъ, гдѣ онъ возникаетъ изъ раздѣльнополости, всегда имѣетъ причиной дифференцировку первоначально однороднаго полового зачатка на двѣ части: мужскую и женскую. Это особенно наглядно видно у позвоночныхъ, начиная отъ Myxine (Schreiner, 1904) и Anamnia вообще (Teleostei, Amphibia) вплоть до млекопитающихъ (Scymonowicz und Kopsch, 1896), въ частности до человѣка (Garré, 1992; Simon, 1903).

Гермафродитизмъ Sagitta и зачаточный гермафродитизмъ Copepoda и Chironomus, очевидно, такого-же происхожденія.

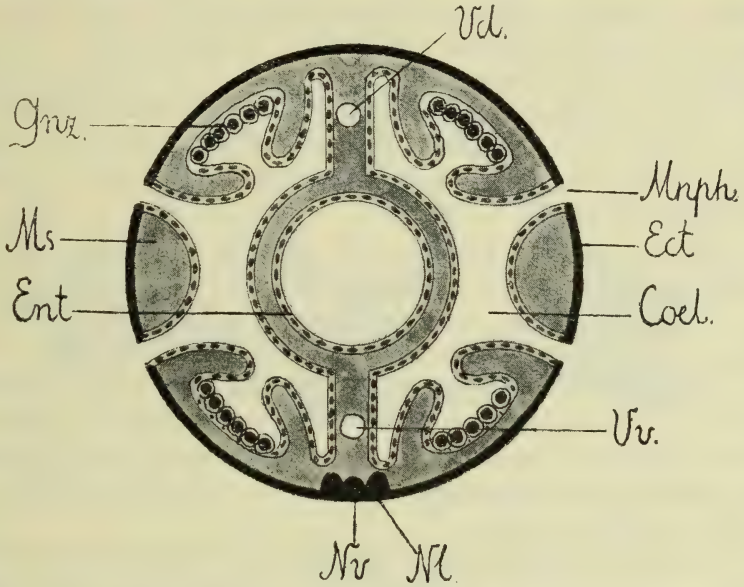
Первоначально однородный четверной зачатокъ дифференцируется на мужскую и женскую половины. А что гермафродитизмъ у Crustacea, въ частности у Cirripedia, является вторичнымъ пріобрѣтеніемъ, врядъ-ли можетъ быть сомнѣніе.

Раздѣльнополость, если она представляетъ собой явленіе первичное, имѣетъ причиной превращеніе всего полового зачатка въ элементы или мужскіе, или женскіе, но когда раздѣльнополость является вторичной, какъ напр. у Platodes (Microstomidae изъ Turbellaria, Bilharzia haematobia изъ Trematodes, Dioicocestus изъ Cestodes), то она возникаетъ черезъ подавленіе одной части полового зачатка (мужской у самокъ и женской у самцовъ[1]).

Если четверное расположеніе гонадъ съ ясностью сохранилось у Brachiopoda, то возможно косвеннымъ путемъ показать, что и другая сохранившая наиболѣе ясные слѣды четверной симметріи группа червей, а именно Nematodes,

1) Schimkewitsch, W. Die Mutationslehre und die Zukunft der Menschheit. Biol. Centr. XXVI Bd. №№ 2—4. 1906.

тоже, вѣроятно, имѣла четыре гонады. У самокъ Nematodes двѣ гонады, у самцовъ — обыкновенно одна, но у Mermis[1]) и нѣкоторыхъ свободно живущихъ нематодъ мужская гонада тоже парная. Затѣмъ въ многочисленныхъ аномаліяхъ строенія гонадъ у нематодъ, въ частности у Ascaris, мы можемъ найти указанія, во первыхъ, на то, что настоящее число гонадъ у самокъ есть число редуцированное (въ



Фиг. 7. Поперечный разрѣзъ брахіоподообразнаго предка Coelomata съ четырьмя гонадами и метанефридіями. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

пользу этого говорятъ случаи нахожденія большого числа гонадъ у самокъ Ascaris); во вторыхъ, на то, что редукція эта можетъ идти и дальше (случаи нахожденія одной гонады у самокъ Ascaris). Случай нахожденія у самки Ascaris трехъ гонадъ былъ описанъ недавно Бальсомъ, а случаи одной гонады Шевяковымъ и Гармсомъ[2]).

1) Rauther, M. Beitr. zur Kenntnis von Mermis albicans. Zool. Jahrb. Anat. Abth. XXXIII Bd. 1906.

2) Bals, H. Ueber einen abnormen Geschlechtsapparat von Ascaris lumbricoides. Zool. Anz. XXX Bd. № 15. 1906.

Schewiakoff, W. Ein abnorm gebauter weiblicher Geschlechtsapparat von Ascaris lumbricoides. Centralbl. für Bacteriol. Bd. XV.

Harms, W. Abnormitäten des Genitalapparates bei Ascariden. Zool. Anz. Bd. XXX. № 15. 1906.

Указанія на вѣтвленіе uterus у нематодъ имѣются у Шнейдера[1]). У однѣхъ формъ uterus дѣлится на 2 вѣтви, продолжающіяся каждая въ яйцеводъ и яичникъ, но у другихъ — одна изъ вѣтвей uterus заканчивается слѣпо; у третьихъ — uterus дѣлится на четыре вѣтви (Physoloptera abbreviata, Ascaris rubicunda и quadroaxularis), но надо отмѣтить, что встрѣчаются формы и пятью вѣтвями (Filaria labiata). Конечно всѣ эти особенности могутъ быть трактованы въ смыслѣ простого увеличенія числа органовъ путемъ раздѣленія первоначальнаго зачатка, и за исходную форму тогда надо принять для нематодъ одну единственную гонаду, тѣмъ болѣе, что и первоначальный половой зачатокъ у нематодъ является, повидимому, непарнымъ (Nedkoff, 1897; Martini, 1906).

Однако, непарность половой полости, съ точки зрѣнія Genitocoeltheorie, вообще трудно объяснимое явленіе, и съ этой точки зрѣнія въ численномъ увеличеніи гонадъ у нематодъ можно видѣть явленіе атавистическое.

Затѣмъ необходимо отмѣтить еще одну сторону вопроса, а именно несовмѣстимость моей точки зрѣнія съ признаніемъ первичнаго характера щелевиднаго бластопора, превращающагося при типичной — будто-бы — формѣ развитія въ ротъ и задній проходъ.

Это воззрѣніе, которое превосходно объясняется гипотезой Седжвика и Мастермана, послѣднее время было вновь выдвинуто Вольтерекомъ на основаніи его наблюденій надъ Polygordius[2]), но оно несогласуемо также и съ гипотезой Ланга и Мейера: если мы будемъ производить Nemertini и Annelida отъ турбеллярій, то ясно, что заднепроходное отверстіе немертинъ и аннелидъ не могло произойти черезъ обособленіе отъ ротового отверстія турбеллярій. Едва-ли не будетъ наиболѣе близкимъ къ истинѣ тотъ взглядъ, что бластопоръ вовсе не представляетъ собой остатка первичнаго рта (Urmund), соотвѣтствующаго ротовому отверстію Radiata, тѣмъ болѣе, что даже у этихъ послѣднихъ (ср. Cnidaria и Porifera) судьба бластопора далеко не одина-

1) Schneider, A. Monographie der Nematoden. S. 255—256. 1866.

2) Woltereck. Wurm„kopf", Wurmrumpf und Trochophora. Zool. Anz. XXVIII Bd. № 8/9. 1904.

кова. Бластопоръ представляетъ собой мѣсто инвагинаціи энтодермы, инвагинаціи, замѣнившей собой, согласно Мечникову, униполярную иммиграцію — и ничего болѣе. Типичной формой развитія надо считать полную облитерацію бластопора, а приспособленіе бластопора къ функціи рта или задняго прохода или того и другого вмѣстѣ —

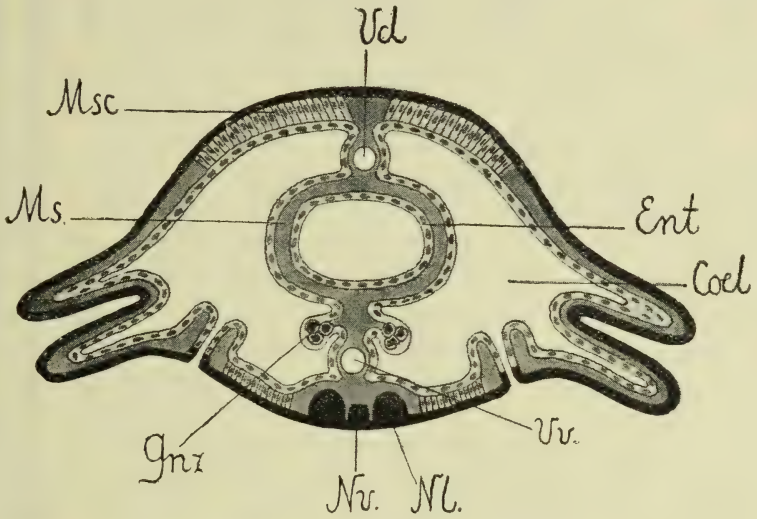


Рис. 8. Поперечный разрѣзъ Polychaeta. Обозначеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

все это позднѣйшія измѣненія, вызванныя общей тенденціей къ сокращенію развитія.

Одинаково, напр. обонятельная ямка Amphioxus возникаетъ на томъ-же мѣстѣ, гдѣ находится и передній невропоръ, что и давало поводъ думать, будто она представляетъ собой видоизмѣненіе этого невропора, а на дѣлѣ, повидимому, это вполнѣ независимыя образованія. Подобное-же явленіе совпаденія мѣста развитія произошло и по отношенію къ бластопору.

Таблица, изображающая генетическія отношенія Bilateria.

Конечныя формы.		Arthropoda.		Chordata.	Echino-dermata.	
Coelomata съ сегментированнымъ целомомъ.		Annelida.		Triarticulata.		
Coelomata съ несегментированнымъ целомомъ.				? Sipunculida.		? Mollusca.
Промежуточныя формы.		Nemertini.	? Nemato-morpha.			
Безполостныя и первично-полостныя формы.	Platodes.		Nematodes. ? Kinorhyncha. ? Trochhelmintes.			
Радіальная стадія.	Ctenophora.	Tetraneurula.				
Типичныя Radiata.	Scyphozoa.					

Генетическія отношенія Bilateria.

Прилагаемая таблица (стр. 142) выражаетъ генетическія отношенія Bilateria, какъ я ихъ себѣ представляю. Platodes представляютъ собой формы конечныя, неадаптивныя и происходятъ отъ ктенофорообразныхъ организмовъ, тогда какъ прочія Bilateria (оставляя въ сторонѣ Mollusca) происходятъ отъ выше охарактеризованной Tetraneurula.

Возможно, что никто изъ потомковъ этой формы и не проходилъ безполостной стадіи и что первичная полость была уже выражена у Tetraneurula.

Во всякомъ случаѣ ближайшіе потомки Tetraneurula принадлежали къ первичнополостнымъ формамъ (Protocoelia), а рѣшеніе въ ту или другую сторону вопроса о неотеническомъ происхожденіи нѣкоторыхъ изъ нихъ (Rotatoria) можетъ измѣнить частности предлагаемой таблицы, но не нарушаетъ общей схемы нашего разсужденія. Nemertini и Nematomorpha я разсматриваю, какъ формы переходныя. У немертинъ протоцель редуцированъ на степень кровеносныхъ сосудовъ, а у Nematomorpha — онъ имѣетъ еще характеръ первичныхъ полостей. Впрочемъ даже у нѣкоторыхъ типичныхъ Coelomata первичная полость можетъ сохраняться и не принимать при этомъ характера кровеносной системы, какъ напр. у Dinophilus по моимъ наблюденіямъ и у паразитическихъ Copepoda по наблюденіямъ Педашенко.

У немертинъ наклонность къ метамеріи, или правильнѣе къ повторности, выразилась въ метамеріи или повторности гонадъ, т. е. въ распаденіи первоначально общей полости гонады правой и лѣвой стороны на два ряда парныхъ гонадъ, а у Nematomorpha въ повторномъ распредѣленіи половыхъ клѣтокъ въ нераздѣленныхъ гонадахъ, но эти послѣднія по степени разростанія приближаются уже къ расположенію настоящаго целома.

Изъ сказаннаго отнюдь не слѣдуетъ предполагать родства между Nemertini и Nematomorpha. Наоборотъ, хотя эти двѣ группы находятся въ одномъ (да и то приблизительно) горизонтальномъ ряду моей таблицы, но онѣ принадлежатъ къ различнымъ вертикальнымъ рядамъ, да и самое положеніе ихъ въ одномъ горизонтальномъ ряду тоже принято мною какъ провизорное.

До сихъ поръ мы не знаемъ морфологическаго значенія т. наз. кровеносной системы Sipunculida. Если это остатокъ целомической полости передней метамеры, то Sipunculida, вѣроятно, окажутся редуцированными Triarticulata[1]), а если это, дѣйствительно, кровеносная система — т. е. остатокъ первичной полости, то Sipunculida придется разсматривать, какъ Coelomata съ несегментированнымъ целомомъ. Въ послѣднемъ случаѣ возникаютъ вопросы: во первыхъ, поскольку къ Sipunculida приближаются Nematomorpha и во вторыхъ, поскольку Sipunculida могутъ быть сближены съ Mollusca, которыя тоже могутъ быть разсматриваемы, какъ несегментированные Coelomata и съ нашей точки зрѣнія должны быть поставлены въ тотъ-же горизонтальный рядъ, какъ и Sipunculida. Къ сожалѣнію взгляды изслѣдователей на генетическія отношенія моллюсковъ слишкомъ противорѣчивы, чтобы можно было говорить объ этомъ со сколько нибудь значительной дозой вѣроятія. Въ то время, какъ одни считаютъ моллюсковъ потомками метамерныхъ формъ въ родѣ Annelida (Pelseneer, 1900) или по крайней мѣрѣ формъ съ наклонностью къ метамеризаціи въ родѣ Nematomorpha (Thile, 1902), другіе выводятъ ихъ отъ трохофорообразныхъ предковъ и наконецъ цѣлый рядъ изслѣдователей производятъ ихъ отъ Platodes.

Во всякомъ случаѣ, двѣ пары нервныхъ стволовъ Placophora мы должны при этомъ разсматривать, какъ результатъ раздвоенія первоначально единственной пары, соотвѣтствующей боковымъ стволамъ Tetraneurula. Отмѣтимъ однако, что при развитіи у Chiton (по Ковалевскому, 1893) обѣ пары нервныхъ стволовъ залегаютъ, какъ вполнѣ самостоятельныя утолщенія, почему я давно еще предложилъ назвать моллюсковъ Tetraneura[2]).

---

1) Gerould, J. — описываетъ, что въ стадіи трохофоры брюшной нервный зачатокъ и мезодермическія полоски Phascolosoma gouldii —, представляетъ раздѣпеніе на четыре участка (The Development of Phascolosoma. Arch. de Zool. Expér. 4 série T. 2. 1904 и въ Zool. Jahrb. Anat. Abth. Bd. XXXII. 1906), но эта особенность свойственна одному виду, и поскольку эти участки дѣйствительно представляютъ настоящія метамеры — неясно.

2) Schimkewitsch, W. Versuch einer Klassifikation des Tierreiches. Biol. Centr. XI Bd. 1891.

Въ виду этого послѣдняго обстоятельства возможна и иная постановка вопроса. Не представляютъ-ли моллюски самостоятельную вѣтвь, исходящую отъ четырехрадіальныхъ предковъ, но имѣвшихъ иное расположеніе нервныхъ стволовъ, а именно не по интеррадіусамъ, а по радіусамъ, вслѣдствіе чего тѣ четыре ствола, которые у прочихъ Bilateria дали пару боковыхъ, одинъ спинной и одинъ брюшной стволъ, у моллюсковъ дали двѣ пары боковыхъ стволовъ?

Говоря это, я имѣю въ виду лишь только логическую возможность такой постановки вопроса, а при современномъ состояніи нашихъ знаній сближеніе моллюсковъ съ несегментированными Coelomata мнѣ кажется все-таки наиболѣе вѣроятнымъ, ибо въ организаціи и развитіи моллюсковъ, если не принимать во вниманіе характерной формы дробленія и закладки энтодермы въ видѣ четырехъ клѣтокъ, трудно найти слѣды четырехлучевого расположенія органовъ. Моллюски, хотя и остаются въ одномъ изъ среднихъ этажей таблицы, но очевидно представляютъ собой формы конечныя.

Относительно происхожденія членистоногихъ мною было развито въ другомъ мѣстѣ [1]) предположеніе, что въ то время какъ типичныя Tracheata получили начало отъ многочленистыхъ или полимерныхъ формъ червей, Crustacea и Arachnida получили начало отъ формъ съ небольшимъ числомъ члениковъ, какъ Dinophilus, или мезомерныхъ.

Что касается до Echinodermata, то въ вышецитированной моей замѣткѣ 1892 (3) года я разсматриваю ихъ, какъ формы, которыхъ передняя пара сегментовъ (гидроцель) соотвѣтствуетъ, вѣроятно, двумъ парамъ сегментовъ прочихъ Triarticulata. Въ позднѣйшее время Э. Мейеръ [2]), на основаніи данныхъ цѣлаго ряда изслѣдователей (Seeliger, 1892; Bury, 1825; Mac-Bride, 1893, 1896 и 1903), приходитъ къ тому-же выводу, но иначе формулированному, а именно принимаетъ, что предки Echinodermata имѣли три пары целомическихъ полостей, т. е. являлись типичными трехчленистыми формами

---

1) Шимкевичъ, В. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ. Тр. СПБ. Общ. Ест Т. XXX. 1900. См. также мою работу о развитіи Thelyphonus (loc. cit. 1906).

2) Meyer, E. Theoretische Betracht. über die ersten Anfänge des ambulacralen Wassergefässsystems der Echinodermen etc. Zool. Jahrb. Anat. Abth. 21 Bd. 1905.

(ср. Delage, 1903; Masterman, 1902), хотя даетъ иное толкованіе этой членистости. Я только думаю, что исходной формой нервной системы Echinodermata, можетъ быть, придется считать не билатеральную систему червей, а радіальную систему Tetraneurula. Околоротовое кольцо Tetraneurula перешло въ околоротовое кольцо Echinodermata, а 5 радіальныхъ стволовъ могли возникнуть изъ четырехъ стволовъ Tetraneurula или черезъ расщепленіе луча, лежащаго въ bivium, или-же путемъ упроченія аномальной формы, имѣвшей пять стволовъ вмѣсто четырехъ.[1]) Вопросъ этотъ настолько важенъ, что нуждается въ особомъ разсмотрѣніи, такъ какъ со времени появленія моей вышеупомянутой замѣтки наши представленія относительно организаціи Echinodermata во многомъ измѣнились. Если я ставлю Echinodermata въ томъ-же вертикальномъ столбцѣ, какъ и Triarticulata, то не потому, что считаю ихъ прямыми потомками нынѣ живущихъ Triarticulata, а потому, что для нихъ исходной формой былъ, вѣроятно, тоже трехчленистый съ явственно выраженной радіальностью предокъ. Искать корней этого типа между полимерными высшими червями нѣтъ надобности, если только считать Triarticulata за формы первичнаго характера, а не редуцированныя изъ полимерныхъ формъ. Можетъ-быть, было-бы правильнѣе для Echinodermata отвести самостоятельный вертикальный столбецъ, но покуда я считаю излишнимъ осложнять таблицу, проблематичность которой ясна для каждаго.

---

4. О происхожденіи хордовыхъ.

Вопросъ о происхожденіи хордовыхъ мною былъ разсмотрѣнъ въ нѣсколькихъ статьяхъ и замѣткахъ, причемъ большая часть этихъ замѣтокъ была мною напечатана къ сожалѣнію только по русски.[2]) Нѣкоторыя выдержки были при-

1) Такимъ же путемъ, вѣроятно, возникли виды р. Solaster, имѣющіе болѣе пяти лучей (9, 11 и 13).

2) Шимкевичъ, В. Наблюденія надъ фауной Бѣлаго Моря. Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. Тр. СПб. Общ. Ест. Т. XX. 1889. — О соотношеніи Enteropneusta къ другимъ Metazoa. Ibidem 1889. — О соотношеніи между Acrania и Enteropneusta. Вѣстн. Ест. 1892. № 3—4.

ведены въ переводѣ Шпенгелемъ въ его большой монографіи Enteropneusta. Нѣкоторая часть высказанныхъ мною тогда предположеній, въ виду ряда новыхъ накопившихся за 20 лѣтъ фактовъ, не можетъ быть поддерживаема теперь, но большая часть принятыхъ мною тогда положеній остается въ силѣ, а самая основная идея о происхожденіи хордовыхъ отъ Triarticulata путемъ дальнѣйшаго расчлененія задней метамеры получила дальнѣйшее развитіе.

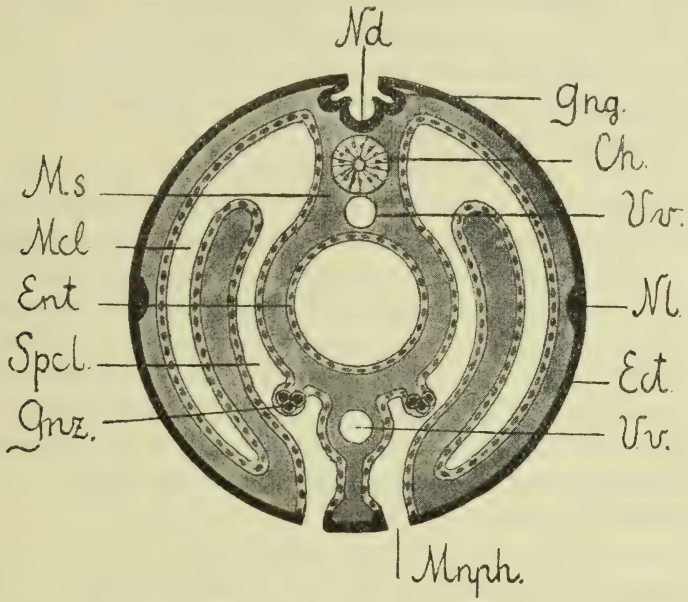


Рис. 9. Поперечный разрѣзъ гипотетическаго предка позвоночныхъ съ метанефридіями, открывающимися непосредственно наружу (абдоминальныя поры, или antenephros). Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

Избѣгая по возможности повторенія высказаннаго мною раньше, я въ настоящей замѣткѣ хотѣлъ-бы отмѣтить нѣкоторыя новыя точки зрѣнія на этотъ спорный и запутанный вопросъ.

Прежде всего я хочу обратить вниманіе на одну сторону строенія Triarticulata, а именно на нѣкоторые слѣды ихъ чрезвычайно низкой организаціи.

Вкратцѣ самыя основныя положенія изложены въ двухъ небольшихъ замѣткахъ: Über Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. Zool. Anz. № 280. 1888. — Ueber die morphologische Bedeutung der Organsysteme der Enteropneusten. Anat. Anz. V Jahrg. № 1. 1890.

Къ числу такихъ чертъ я отношу прежде всего наличность подъ всей эктодермой Enteropneusta мощнаго нервнаго сплетенія, о чемъ было мною упомянуто выше (стр. 121). Нѣчто подобное мы видимъ еще у немертинъ, но у послѣднихъ это сплетеніе лежитъ въ мышечномъ слоѣ, а для отысканія полной аналогіи надо обратиться къ Radiata.

Мы видѣли (стр. 134), что форма метанефридіевъ въ видѣ короткихъ каналовъ или даже поръ есть первичная и наиболѣе древняя. Именно такой характеръ носятъ метанефридіи у Enteropneusta и другихъ Triarticulata. Ниже мы увидимъ, что абдоминальныя поры позвоночныхъ могутъ быть разсматриваемы, какъ наиболѣе древняя форма нефридіальныхъ каналовъ (antenephros).

Самая колоніальность и способность къ безполому размноженію Bryozoa и Pterobranchia — особенность, передавшаяся и низшимъ хордовымъ — представляетъ собой одну изъ чертъ, напоминающихъ Radiata. Отмѣтимъ, что въ колоніяхъ Triarticulata, напр. у Pterobranchia, целомическіе каналы, или по крайней мѣрѣ элементы целотелія, замѣняютъ собой энтодермическіе каналы, соединяющіе полости отдѣльныхъ особей въ колоніяхъ Radiata. Если принять во вниманіе, что целотелій по происхожденію представляетъ обособившіеся участки энтодермы Radiata, то явленіе это будетъ вполнѣ понятно.

Попытка Мэкъ Брайда (Mac-Bride, 1898) доказать, что зародышъ Amphioxus въ извѣстной стадіи является трехчленистымъ и что увеличеніе числа метамеръ происходитъ путемъ отдѣленія ихъ отъ передняго конца сегментовъ третьей пары, эта попытка требуетъ пересмотра въ виду противорѣчія съ прежними классическими изслѣдованіями Ковалевскаго (1867) и Гатчека (1882). Но вообще мнѣ представляется вѣроятнымъ, что передній непарный отдѣлъ целома Enteropneusta и другихъ Triarticulata, можетъ быть представленный у зародыша Amphioxus непарной головной лопастью, не является непарнымъ ab origine, какъ думаетъ Мастерманъ, а происхожденія парнаго.

Трудно сказать, произошелъ-ли этотъ непарный участокъ черезъ сліяніе пары участковъ (правой и лѣвой стороны) или черезъ вытѣсненіе зачатка одной стороны — зачаткомъ другой.

Въ пользу перваго предположенія говоритъ парность метанефридіальныхъ трубокъ этого непарнаго сегмента (стр. 134), а равно и приводимые Давыдовымъ[1]) аномальные случаи закладки пары перикардіальныхъ пузырей (отдѣленіемъ отъ целома хобота) при регенераціи хобота Enteropneusta. Въ пользу второго предположенія говорятъ наблюденія Щепотьева[2]) надъ почкованіемъ Rhabdopleura, причемъ хоботной целомъ является первоначально парнымъ, но правая половина его образуетъ перикардіальный пузырь, тогда какъ лѣвая — дефинитивный целомъ хобота.

Возможно, что выработка непарности хоботного целома шла у различныхъ представителей Triarticulata различнымъ путемъ, но несомнѣнно, что онъ по происхожденію былъ парнымъ.

Парность передняго сегмента целома изъ числа трехъ входящихъ въ составъ тѣла гипотетическаго предка иглокожихъ также говоритъ въ пользу этого послѣдняго взгляда.

Вообще говоря, громадное большинство непарныхъ органовъ происхожденія парнаго.

Стоитъ вспомнить непарные теменные придатки головного мозга хордовыхъ, не исключая непарнаго глаза личинки асцидій, оказавшагося по Фрорипу[3]) глазомъ правой стороны, или зачатокъ амбулакральной системы и спинной поры личинокъ иглокожихъ и т. п. примѣры непарныхъ органовъ.

Эта точка зрѣнія не примѣнима, однако, къ вопросу о происхожденіи хорды. Вопросъ этотъ до сихъ поръ остается нерѣшеннымъ. Врядъ-ли возможно поддерживать сравненіе хорды съ т. наз. Nebendarm, свойственнымъ нѣкоторымъ изъ иглокожихъ и червей, и съ влагалищемъ хорды немертинъ (Hubrecht, 1883). Мастерманъ[4]) совер-

---

1) Davydoff, C. Sur la morphologie des formations cardio-péricardiques des Enteropneustes. Zool. Anz. XXXI. 1907.

2) Schepotieff, A. Ueber Organisation und Knospung von Rhabdopleura. Zool. Anz. Bd. XXVIII. 1905. Также по русски: Pterobranchia. СПБ. 1907.

3) Froriep, A. Ueber Herleitung des Wirbeltierauges vom Auge der Ascidienlarve. Anat. Anzeig. Ergänzungsheft z. XXX Bd. 1906.

4) Masterman, A. On the Origin of the Vertebrate Notochord aud Pharyngeal Clefts. Rep. 68 Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. 1899.

шенно справедливо разсматриваетъ хорду, какъ видоизмѣненный отростокъ кишечника, но врядъ-ли также даваемое имъ гипотетическое физіологическое объясненіе возникновенія этого отростка можно считать доказательнымъ.

При разсмотрѣніи этого вопроса надо прежде всего помнить, что ротовое отверстіе у Enteropneusta, а можетъ быть, и у всѣхъ Triarticulata подверглось смѣщенію (ср. Willey, 1899). У общихъ предковъ Triarticulata и Echinodermata это отверстіе лежало, вѣроятно, въ первой метамерѣ. Между прочимъ, Weldon[1]) описалъ Tornaria Багамскихъ острововъ, у которой головная лопасть, т. е. первая метамера, несетъ щупальцевидные придатки. Возможно, что это первоначальное ротовое отверстіе было окружено щупальцами, исчезнувшими у нынѣ живущихъ формъ и замѣнившимися щупальцевидными придатками второй метамеры[2]).

Теперь мы должны поставить вопросъ, какъ совершилось указанное смѣщеніе ротового отверстія?

Возможно допустить, что хорда представляетъ собой остатокъ первоначальнаго пищевода и что ротовое отверстіе, находившееся въ первой метамерѣ, облитерировалось, а вмѣсто него возникло, можетъ быть, черезъ видоизмѣненіе жаберныхъ щелей, второе ротовое отверстіе, лежащее во второй метамерѣ.

Правда, описанное Ковалевскимъ для Enteropneusta на концѣ хобота отверстіе не существуетъ, но тѣмъ не менѣе Давыдовъ (1902) описалъ аномальные случаи, когда хорда открывалась своимъ дистальнымъ концомъ наружу. Въ пользу этого предположенія косвенно говоритъ и развитіе хорды при почкованіи Rhabdopleura и Cephalodiscus, по наблюденіямъ Щепотьева. Эктодермическій зачатокъ глотки вростаетъ съ брюшной стороны почки и примыкаетъ къ зачатку кишечника. Часть первичнаго кишечника,

1) Weldon. Preliminary Note on a Balanoglossus larva from the Bahamas. Proc. R. Soc. London. vol. XLII, p. 146—150.

2) По Щепотьеву Cephalodiscus имѣетъ нѣсколько (а именно 6) паръ рукъ, несущихъ щупальца. Но не было-ли правильнѣе разсматривать его нѣсколько паръ рукъ, какъ гомологъ щупалецъ съ перисто-расположенными вторичными вѣтвями, а руки, resp. лофофоръ, очевидно, приросли у Cephalodiscus ко второму сегменту и составили съ нимъ одно цѣлое.

лежащая впереди глотки, даетъ хорду, а часть — лежащая позади глотки, даетъ собственно кишечникъ.

Поразительно сходное явленіе наблюдается у Phoronis въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ регенераціи глотки по наблюденіямъ Шульца (1903). Иногда у Phoronis глотка регенерируетъ насчетъ эктодермы не апикально, а нѣсколько отступя отъ передняго конца тѣла, и тогда вся та часть кишечника, которая лежитъ впереди зачатка глотки и, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ зачатку хорды Pterobranchia, дегенерируетъ [1]) (сравни соображенія Willey по поводу актинотрохи Phoronis sabatieri [2]).

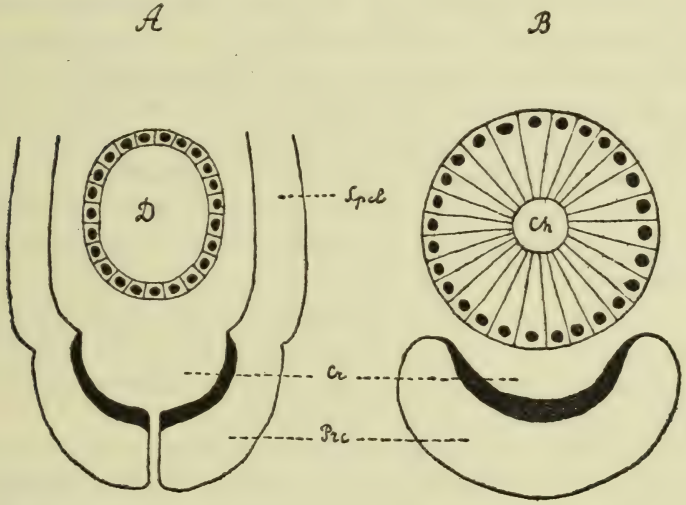


Рис. 10. Схема анатомическихъ отношеній сердца въ поперечномъ разрѣзѣ: *A* — у зародыша Anamnia (съ сохраненіемъ мезентерія); *B* — у Enteropneusta и Pterobranchia. Значеніе буквъ см. въ концѣ статьи.

---

1) По Щепотьеву въ почкѣ Cephalodiscus, какъ и у Bryozoa, кишечникъ залагается изъ эктодермы, а у Rhabdopleura изъ разсѣянныхъ клѣтокъ перитонеальнаго эпителія. Однако это парное скопленіе (рис. 21, Taf. XI) лежитъ въ целомѣ, по бокамъ мезентерія, а кишечникъ взрослаго помѣщается, естественно, между двумя пластинками мезентерія. Проникновенія клѣтокъ этого парнаго зачатка въ межмезентеріальную полость Щепотьевъ не описываетъ. Возможно, что это парное внутри — целомическое скопленіе вовсе не представляетъ зачатка кишечника, который въ почкѣ Rhabdopleura образуется, вѣроятно, такъ-же, какъ у Cephalodiscus и Bryozoa, т. е. насчетъ эктодермы.

2) Willey. Enteropneusta of the South-Pacific etc. Zool. Results Willey. Cambridge. T. 26—32. 1899.

Если вѣрны наблюденія Давыдова относительно перикардія у Enteropneusta. то отношеніе сердца къ кишечнику сходно до поразительности у Enteropneusta и Pterobranchia съ одной стороны и у типичныхъ хордовыхъ съ другой, а именно у зародышей Anamnia (рис. 10). Въ томъ и другомъ случаѣ сердце представляетъ полость, ограниченную снизу перикардіемъ (парнымъ по происхожденію у хордовыхъ и непарныхъ у Triarticulata) и кишечникомъ resp. хоботной хордой [1]).

Но мы должны отмѣтить еще одну важную отличительную черту, свойственную исключительно Pterobranchia и Enteropneusta, а именно у нихъ сердце лежитъ впереди функціонирующаго ротового отверстія, а у типичныхъ хордовыхъ позади, но, если-бы мы приняли вышеизложенную гипотезу, по которой у Triarticulata ротъ находился прежде на дистальномъ концѣ хорды, то и это отличіе исчезло-бы.

Несмотря, однако, на всѣ эти аргументы, я все-таки думаю, что мы должны скорѣе допустить смѣщеніе ротового отверстія у Triarticulata, нежели замѣну одного отверстія другимъ.

Указаніе на процессъ смѣщенія рта кзади имѣется у Enteropneusta, но только косвенное. У нихъ несомнѣнно чрезвычайно сильно разрослась въ продольномъ направленіи спинная сторона передней части тѣла.

Указаніе на это разростаніе заключается въ томъ, что целомъ туловища даетъ два отростка въ полость воротника, ложащіеся на спинной сторонѣ целома послѣдняго по бокамъ спинного сосуда (перигемальныя полости авторовъ). Это разростаніе выразилось и въ образованіи слѣпого выступа кишечника, направленнаго изъ воротника въ хоботъ, или хорды.

Очевидно, что у Enteropneusta и Pterobranchia органы спинной стороны претерпѣли нѣкоторое смѣщеніе кпереди, а это обстоятельство могло сопровождаться смѣще-

1) Означенная схема нисколько не противорѣчитъ выставленному мною еще въ 1886 г. положенію, что сердце Bilateria, въ томъ числѣ и хордовыхъ, лежитъ между двумя листками мезентерія, если мы будемъ считать самую стѣнку сердца на означенныхъ схемахъ за два разошедшіеся листка мезентерія.

ніемъ органовъ брюшной стороны, въ частности ротового отверстія, кзади. Что касается до положенія занятаго при этомъ сердцемъ, то оно до чрезвычайности напоминаетъ положеніе, занимаемое сердцемъ у зародышей позвоночныхъ при т. наз. омфалоцефаліи.

Если первоначально зачатокъ сердца образовывался схожденіемъ двухъ перикардіальныхъ мѣшковъ, на брюшной сторонѣ кишечника, какъ думаетъ Давыдовъ, то такое схожденіе могло произойти, какъ позади ротового отверстія (нормально), такъ и впереди его, въ случаѣ аномальнаго смѣщенія ротового отверстія кзади.

Нагляднымъ примѣромъ аналогичнаго перемѣщенія, вызваннаго той-же самой причиной, т. е. смѣщеніемъ ротового отверстія, можетъ служить мускулъ замыкатель у Cirripedia. Конечно, онъ гомологиченъ мускулу замыкателю другихъ Entomostraca (кромѣ Cyprinidae). Но у Entomostraca онъ лежитъ подъ кишечникомъ, а Cirripedia надъ кишечникомъ, кромѣ рода Ibla, у котораго, по Дарвину, онъ лежитъ тоже подъ кишечникомъ [1]).

Такимъ образомъ для объясненія смѣщенія сердца у Enteropneusta и Pterobranchia нѣтъ надобности принимать смѣну одного ротового отверстія другимъ, ибо это смѣщеніе возможно объяснить и при допущеніи простого перемѣщенія ротового отверстія.

Во всякомъ случаѣ указанное омфалоцефалическое положеніе сердца является совершенно исключительнымъ для Enteropneusta и Pterobranchia, и никогда не было свойственно предкамъ хордовыхъ. Возможно, что оно возникло какъ и многіе признаки, путемъ упроченія аномальнаго случая.

Такимъ образомъ, можно принять, что у отдаленныхъ предковъ Triarticulata ротовое отверстіе было на переднемъ концѣ въ первой метамерѣ;

---

1) Эмбріологическое объясненіе этого явленія см. Schimkewitsch, W. Ueber Bau und Entw. des Endosternits der Arachniden. Zool. Jahr. VIII Bd. 1894.

затѣмъ оно смѣстилось кзади, причемъ возникшій при этомъ передній слѣпой предротовой выступъ кишечника и образовалъ хорду, подпирающую сильно развитую первую метамеру. У Pterobranchia, которыхъ вопреки Щепотьеву надо считать отнюдь не первичными, а деградированными формами, вслѣдствіе сидячаго образа жизни началось сближеніе ротового и анального отверстія на спинной сторонѣ, что повело къ постепенной редукціи первой метамеры, а у Bryozoa и Phoronida къ редукціи хорды и вообще всѣхъ другихъ органовъ этой метамеры.

Если теперь задаться вопросомъ, какъ шло развитіе хорды дальше, то мы очевидно должны допустить, что развитіе хордовой ткани постепенно распространялось кзади по спинной стѣнкѣ кишечника. Эта тенденція къ разростанію хордовой ткани выражена по моимъ наблюденіямъ (1889) у бѣломорскаго представителя Enteropneusta (Saccoglossus meresckkovskii), у Harrimanidae (Ritter, 1900), а равно и другихъ Enteropneusta въ молодомъ состояніи.

Однако, я думаю, что хордовая ткань представляетъ гораздо болѣе древнее наслѣдіе, чѣмъ это принято думать. Сходство ея у Pterobranchia съ тканью жаберныхъ желобковъ, можетъ быть, и не имѣетъ генетическаго значенія и является чисто внѣшнимъ, но за то сходство хордовой ткани съ опорной энтодермической тканью Radiata дѣйствительно бросается въ глаза. По характеру клѣтокъ хорда Enteropneusta и Pterobranchia, какъ и хорда типичныхъ хордовыхъ, представляетъ несомнѣнное сходство съ энтодермическими опорными клѣтками Hydrozoa, какъ на это обратилъ вниманіе Тихомировъ въ 1887 [1]), хотя врядъ-ли возможно поддерживать нѣсколько преждевременное обобщеніе этого автора, что всѣ скелетогенныя образованія, можетъ быть, происходятъ насчетъ „энтодермы (resp. энтодермической мезодермы).“

Подобная-же ткань встрѣчается и у Scyphozoa, причемъ даже у близкихъ формъ полыя и плотныя щупальца встрѣчаются рядомъ: такъ у группы Tesseridae одинъ представитель

1) Тихомировъ, А. Къ исторіи развитія гидроидовъ. Изв. И. Общ. Люб. Ест. Т. L, в. 2. Стр. 65. 1887.

(Depastrella) имѣетъ полыя щупальца, а другой (Tessera) — плотныя.

Во всякомъ случаѣ, весьма вѣроятно, что скопленіе энтодермической опорной ткани имѣлось у радіальныхъ предковъ Triarticulata въ основаніи того вѣнчика щупалецъ, который сохранился у Tornaria Багамскихъ островов, и при образованіи предротовой кишки resp. хорды, вслѣдствіе вышеуказанныхъ процессовъ, эта ткань и дала матерьялъ для образованія хорды.

Опорная ткань у гидроидовъ развивается и въ области аборальнаго круга щупалецъ и вообще ея развитіе возможно вездѣ, гдѣ есть энтодерма, а потому и при разростаніи зачатка хорды кзади возникновеніе хордовой ткани въ стѣнкѣ кишечника явилось процессомъ атавистическаго характера.

Во всякомъ случаѣ хордовая ткань представляетъ собой наслѣдіе, полученное отъ радіальныхъ предковъ, имѣвшихъ опорную энтодермическую ткань, тогда какъ хорда, какъ морфологическое цѣлое, унаслѣдована отъ трехчленистыхъ предковъ, имѣвшихъ предротовую кишку. Означенная точка зрѣнія объясняетъ намъ два факта въ исторіи развитія хорды.

1. Хорда появляется ранѣе центральной нервной системы. Фактъ этотъ считался типичнымъ признакомъ гетерехроніи: трудно было допустить, что предки хордовыхъ пріобрѣли сначала хорду, а потомъ центральную нервную систему. Съ моей точки зрѣнія это такъ и было въ дѣйствительности. Опорная энтодермическая ткань была пріобрѣтена предками хордовыхъ еще тогда, когда они не имѣли сконцентрированной нервной системы.

2. Зачатокъ хорды въ отличіе отъ зачатка нервной системы растетъ у Amniota въ видѣ содержащаго узкую полость выступа, направленнаго въ оральную сторону, а у Anamnia возникаетъ тоже начиная отъ задняго конца въ видѣ желобка и по обособленіи содержитъ первоначально каналъ. Оба эти явленія вполнѣ понятны, если разсматривать хорду, какъ остатокъ полаго предротового отростка кишечника.

Затѣмъ эта гипотеза вполнѣ объясняетъ энтодермическое происхожденіе хорды и развитіе ея только въ области хобота

у Enteropneusta и Pterobranchia — у этихъ наиболѣе низко организованныхъ хордовыхъ. Покуда я не напалъ на эту точку зрѣнія, самое значеніе хоботного отростка кишечника Enteropneusta, какъ гомолога хордовыхъ, я считалъ недоказаннымъ, но теперь для меня эти сомнѣнія устранены. Къ сожалѣнію предположеніе Мастермана касательно присутствія парной хорды у нѣкоторыхъ Triarticulata не оправдалось и органы, принимаемые имъ за парную хорду, повидимому, скорѣе должны быть приравнены жабернымъ щелямъ, еще не прорвавшимся наружу (стр. 163).

Говоря о происхожденіи хордовыхъ, я возможно кратко коснусь въ этой замѣткѣ лишь слѣдующихъ вопросовъ.

1) О видоизмѣненіи нервной системы и съ нею связанныхъ органовъ чувствъ.

2) О видоизмѣненіи кишечника и его дыхательной части.

3) О видоизмѣненіи метанефридіевъ.

Мы уже отмѣтили выше наклонность головного ганглія Triarticulata къ инвагинаціи, достигающую наиболѣе полнаго выраженія у Enteropneusta.

Вполнѣ естественно принять, что нервная трубка хордовыхъ представляетъ собой инвагинировавшій спинной стволъ Tetraneurula.

Вопросъ осложняется тѣмъ обстоятельствомъ, что мы не можемъ указать точно, какая судьба постигла боковые стволы Tetraneurula.

Они могли быть представлены гангліозной пластинкой; они могли войти въ составъ нервной трубки; они могли быть представлены ramus lateralis nervi vagi, какъ это предполагалъ Губрехтъ (Hubrecht, 1883).

Наконецъ они могли исчезнуть безслѣдно, что мнѣ представляется наиболѣе вѣроятнымъ, тѣмъ болѣе, что этихъ стволовъ уже нѣтъ и у Triarticulata.

Ramus lateralis, повидимому, представляетъ собой n. collector цѣлаго ряда чувствующихъ вѣтвей спинномозговыхъ нервовъ; въ составѣ нервной трубки не обнаруживается той тройственности, какую мы видимъ въ брюшномъ стволѣ червей; а что касается до гангліозной пластинки, то ея значеніе, на мой взглядъ, совершенно особое.

Можно принять, что гангліозная пластинка образуется вслѣдствіе разростанія той части нервнаго зачатка, которая соединяетъ верхніе края нервнаго желобка съ эктодермой.

У Enteropneusta эта связующая часть остается въ видѣ нѣсколькихъ перемычекъ, связующихъ воротниковую нервную трубку съ эктодермой и содержащихъ внутри явственные каналы.

Такимъ образомъ, эта связующая часть нервнаго зачатка у Enteropneusta разбивается на отдѣльныя лежащія на срединной линіи перемычки, а у Vertebrata — метамеризуется и разбивается на два ряда лежащихъ по бокамъ нервной трубки гангліевъ.

Въ настоящее время врядъ-ли можно сомнѣваться въ томъ, что предки позвоночныхъ имѣли нѣсколько паръ глазъ, изъ которыхъ передняя, смѣстившаяся на брюшную поверхность нервной трубки книзу, сохранила свою первоначальную парность, а заднія пары превратились въ рядъ непарныхъ придатковъ головного мозга.

Доказательствъ первоначальной парности этихъ придатковъ накопилось очень много.

Прежде всего въ пользу этого говоритъ парность подходящихъ къ непарнымъ глазамъ нервовъ: у миноги (Klinkowström, 1893) къ переднему непарному глазу, у Iguana (Klinkowström) и у Cyclothone (изъ костистыхъ рыбъ) — къ заднему (Gierse, 1904).

Затѣмъ въ пользу этого говоритъ парность зачатка эпифиза у амфибій (Cameron, 1904) и иногда и у цыпленка, а именно изъ 600 куриныхъ зародышей у двухъ (Hill, 1905). Точно также уже было указано выше (стр. 149), что непарный глазъ зародыша асцидій, по Фрорипу, оказывается глазомъ правой стороны.

Затѣмъ, несомнѣнно, что передняя пара глазъ подверглась смѣщенію, въ зависимости отъ загибанія передняго конца нервной трубки на брюшную сторону вслѣдствіе усиленнаго разростанія ея спинной стѣнки. Однако, у костистыхъ рыбъ, у которыхъ въ зависимости отъ плотнаго зачатка нервной системы и глазные пузыри залагаются въ видѣ плотныхъ зачатковъ, эти послѣдніе лежатъ значительно ближе къ спинной сторонѣ. Первоначальное-же положеніе передней пары глазныхъ пузырей было, очевидно, такое-

же, какъ и пузырей непарныхъ глазъ, т. е. на спинной сторонѣ нервнаго зачатка. Съ процессомъ загибанія передняго конца нервной трубки надо считаться и при установленіи отношеній нервовъ, берущихъ начало отъ передняго конца головного мозга.

Такъ описанный различными авторами (Pincus, 1895; Сѣверцовъ, 1902; Locy, 1898 и 1905) нервъ, лежащій впереди n. opticus (XIII пара) и названный Сѣверцовымъ n. praeopticus, а Лоси — n. terminalis, въ сущности лежитъ впереди обонятельнаго, да и иннервируетъ эпителій передней части обонятельныхъ мѣшковъ, почему этотъ нервъ, представляющій собой, вѣроятно, спинную вѣтвь самой передней метамеры, могъ-бы быть названъ n. praeolfactorius. Надо также имѣть въ виду, что какъ спинныя, такъ и брюшныя вѣтви головныхъ нервовъ смѣщены на брюшную сторону, вслѣдствіе сильнаго развитія нервнаго вещества на спинной поверхности головного мозга, а оставшіеся на спинной его сторонѣ непарные придатки сидятъ какъ разъ въ той части головного мозга, гдѣ означенное развитіе наиболѣе слабо выражено. Наоборотъ, нервы парныхъ глазъ, находящіеся въ томъ мѣстѣ, гдѣ означенное развитіе наиболѣе сильно выражено, принадлежатъ къ числу наиболѣе смѣстившихся. Смѣщеніе это у глазныхъ нервовъ зашло настолько далеко, что они скрестились на нижней поверхности головного мозга и корешокъ лѣваго перешелъ на правую сторону, а корешокъ праваго — на лѣую. Иначе говоря означенное смѣщеніе явилось причиной образованія хіазмы зрительныхъ нервовъ.

Непарные глаза позвоночныхъ построены по пузыревидному типу, причемъ линза образована самой стѣнкой пузыря, а боковые глаза — построены по бокаловидному типу, а линзой служитъ передняя плакода эпибранхіальнаго ряда.

Но въ регенераціи линзы амфибіи насчетъ верхняго края радужины, по моему мнѣнію[1]), мы имѣемъ указаніе на то, что и бокаловидный глазъ обладалъ нѣкогда такой-же

1) Schimkewitsch, W. Ueber den atavistischen Charakter der Linsenregeneration bei Amphibien. Anat. Anz. XXI. Bd. 1902.

линзой, какъ глаза непарные и еще не утерялъ способности къ ея воспроизведенію при атавистической регенераціи.

Надо принять во вниманіе, во первыхъ, то, что строеніе ретины парныхъ и до нѣкоторой степени непарныхъ глазъ отчасти напоминаетъ собой строеніе гангліевъ; во вторыхъ, что волокна зрительныхъ нервовъ парныхъ и непарныхъ глазъ растутъ, подобно чувствительнымъ корешкамъ спинномозговыхъ нервовъ, центростремительно; въ третьихъ, что самое развитіе гангліозной пластинки представляетъ собой видоизмѣненное выпячиваніе соединительной части нервнаго зачатка, а въ иныхъ случаяхъ (Hoffmann, 1894 и 1899) развитіе гангліевъ головныхъ нервовъ сопровождается дѣйствительнымъ выпячиваніемъ, напоминающимъ собой образованіе глазныхъ зачатковъ; въ четвертыхъ, что зачатки парныхъ глазъ, какъ и зачатки гангліевъ, потомъ приходятъ въ соприкосновеніе съ плакодой эпибранхіальнаго ряда.

Принимая все это во вниманіе, невольно приходимъ къ сравненію глазныхъ зачатковъ съ гангліозными.

Очевидно, что у предка позвоночныхъ соединительная часть нервнаго зачатка образовала рядъ метамерныхъ парныхъ выступовъ, причемъ въ переднія пары этихъ выступовъ, согласно гипотезѣ Бовери, были вовлечены свѣточувствительныя клѣтки, подобныя таковымъ Amphioxus.

Одна частность гипотезы Бовери не согласуется съ развиваемой мною точкой зрѣнія — это признаніе положенія глазныхъ пузырей на брюшной сторонѣ зачатка головного мозга за первичное. Бовери опирается на то обстоятельство, что глазоподобные органы Amphioxus сосредоточены преимущественно на брюшной сторонѣ. Но по позднѣйшимъ наблюденіямъ Іозефа (Joseph, 1904) крупныя клѣтки, залегающія въ передней части на спинной поверхности нервной трубки Amphioxus, и по положенію сравниваемыя съ гангліозной пластинкой позвоночныхъ, тоже носятъ характеръ свѣточувствительныхъ. Принимая эту точку зрѣнія, мы должны отказаться отъ сравненія крупныхъ клѣтокъ, описанныхъ А. Догелемъ (1902) на корешкахъ периферическихъ нервовъ Amphioxus, со спинномозговыми гангліями. Тѣмъ болѣе, что эти клѣтки сидятъ, какъ на спинныхъ, такъ и на брюшныхъ вѣтвяхъ и вѣроятнѣе ихъ считать за элементы симпатической системы. Гипотеза Бовери не даетъ намъ объясненія проис-

хожденія непарныхъ глазныхъ пузырей на спинной поверхности нервной трубки[1]).

И такъ только переднія пары этихъ органовъ имѣли значеніе зрительныхъ органовъ, каковое они и удержали доселѣ, а заднія пары — получили характеръ гангліевъ.

Какова была первоначальная функція этихъ органовъ (вѣроятно, органовъ чувствъ), мы, конечно, судить не можемъ, но весьма вѣроятно, что первоначально это были метамерно на спинной поверхности расположенные ямковидные органы чувствъ, измѣнившіе свой характеръ и функцію въ зависимости отъ инвагинаціи, въ которую они были вовлечены при инвагинаціи спинного нервнаго ствола.

Изъ зрительныхъ органовъ только передняя пара удержала свой первоначальный парный характеръ, но зато смѣстилась на брюшную сторону нервной трубки.

Замѣтимъ также, что изученіе зрительнаго органа сальпъ приводитъ Редикорцева тоже къ заключенію, что первичнымъ формамъ этихъ животныхъ было свойственно нѣсколько паръ глазъ[2]).

Все это приводитъ меня къ выводу, что нервная трубка Vertebrata и хордовыхъ вообще, несмотря на всю ея сложность, представляетъ собой модификацію одного срединнаго спинного ствола Tetraneurula безъ всякаго участія боковыхъ стволовъ.

Цѣлый рядъ соображеній (главнымъ образомъ существованіе предротовой кишки) говоритъ за то, что процессъ смѣщенія ротового отверстія кзади, стоящій въ связи съ разростаніемъ спинной стороны передней части зародыша

---

1) Отмѣтимъ поразительное сходство въ формѣ глазного зачатка переднихъ глазъ Thelyphonus (Schimkewitsch, loc. cit. таб. III, рис. 41 и 42 A) и парныхъ глазъ позвоночныхъ. Объясняется это сходство весьма легко, если мы вспомнимъ, что парные глаза позвоночныхъ, какъ передніе глаза Thelyphonus, подверглись миграціи, причемъ линзы тѣхъ и другихъ глазъ образованіе позднѣйшее, пріобрѣтенное впослѣдствіи (подробнѣе см. loc. cit. стр. 67).

2) Redikorzew, W. Über das Sehorgan der Salpen. Morph. Jahrb. XXXIV Bd. 1905.

и начавшійся у трехчленистыхъ предковъ позвоночныхъ, продолжался и въ группѣ самихъ позвоночныхъ, но шелъ у нихъ инымъ путемъ. Впрочемъ, процессъ такого смѣщенія одинаково свойственъ также и членистоногимъ. У нихъ процессъ этотъ выражается въ томъ, что переднія конечности, лежавшія нѣкогда позади рта, дѣлаются предротовыми, а соотвѣтствующія имъ метамеры сливаются съ головной лопастью.

Обыкновенно принимаютъ, что у хордовыхъ произошла замѣна одного ротового отверстія другимъ, лежащимъ болѣе кзади, а именно прежнее ротовое отверстіе (prostoma) представлено гипофизомъ, а нынѣшнее ротовое отверстіе представляетъ видоизмѣненіе одной или пары висцеральныхъ щелей. Но высказывались неоднократно и сомнѣнія касательно таковаго значенія ротового отверстія. Первая закладка будущей ротовой полости у Petromyzon обозначается тѣмъ, что клѣтки эктодермы въ области будущей ротовой полости дѣлаются выше и весь зачатокъ чрезвычайно напоминаетъ плакоду.

Затѣмъ, при развитіи куринаго яйца въ искусственныхъ условіяхъ (при введеніи въ бѣлокъ сахарнаго раствора) происходитъ черезвычайное разростаніе зачатковъ органовъ чувствъ, т. е. плакодъ, а именно слуховой ямки и линзы, а также и нервнаго зачатка. Одновременно съ этимъ происходитъ и разростаніе ротовой бухты [1]). На основаніи этихъ косвенныхъ соображеній мною было высказано предположеніе, что ротовая полость позвоночныхъ представляетъ собой углубившуюся плакоду. Извѣстныя доселѣ указанія на парность зачатка ротовой полости (Dohrn, 1881; Julia Platt, 1891) могутъ быть истолкованы, какъ доказательство того, что ротовая плакода произошла черезъ сліяніе двухъ плакодъ [2]).

---

1) Schimkewitsch, W. Experimentelle Untersuchungen an meroblastischen Eiern II. Die Vögel. Zeitschr. für wiss. Zool. LXXIII Bd. 1902.

2) Развитіе эктодермическихъ производныхъ, а именно органовъ чувствъ и зубовъ, въ энтодермической части ротовой полости, представлявшее собой своего рода загадку, стало вполнѣ понятнымъ послѣ изслѣдованія Грейля (Greil, 1906), показавшаго, что эктодерма ротовой полости и жаберныхъ щелей врастаетъ при дальнѣйшемъ развитіи въ глотку и этимъ путемъ доставляется эктодермическій матерьялъ, необходимый для развитія этихъ органовъ.

Характерное для Enteropneusta раздѣленіе жаберной части кишечника на два этажа: верхній, проводящій воду къ жабернымъ мѣшкамъ, и нижній, служащій для проведенія пищи въ среднюю кишку, представляетъ собой, какъ это уже давно принимали Гегенбауръ и Геккель, первый шагъ къ обособленію этой части кишечника на пищеводъ и эндостиль, resp. glandula thyreoidea[1]).

Что касается до возникновенія жаберныхъ мѣшковъ, то исходной и простѣйшей формой для нихъ я считаю описанныя мною впервые для Saccoglossus mereschkovskii, а потомъ другими для другихъ Enteropneusta кишечныя поры, сообщающія полость кишечника съ наружной средой, какъ это было мною указано въ 1889 г.

Поры эти, представляющія простыя отверстія въ мѣстѣ сростанія кишечной стѣнки съ стѣнкой тѣла и расположенныя то въ два боковыхъ ряда, то въ одинъ непарный рядъ, получили названіе Darmpfortader и представляютъ собой, на мой взглядъ, простѣйшую форму жаберныхъ щелей. Вѣроятно, первоначально кишечникъ предковъ хордовыхъ получилъ въ передней части на своихъ обѣихъ боковыхъ поверхностяхъ по ряду складокъ, служившихъ для увеличенія дыхательной поверхности, а потомъ вслѣдствіе образованія поръ эти складки превратились въ жаберные мѣшки, причемъ выхожденіе потерявшей кислородъ воды черезъ поры избавило кишечникъ отъ излишняго количества воды и разжиженія содержимаго кишечника.

Въ послѣднее время вопросъ о возникновеніи жаберныхъ щелей перенесенъ на другую почву, а именно поставленъ въ связь съ существованіемъ у Triarticulata жаберныхъ желобковъ.

Что такое жаберные желобки? Очевидно, что они представляютъ собой продолженіе тѣхъ бороздокъ, которыя идутъ отъ основанія рукъ (у Brachiopoda, Rhabdopleura) ко рту и служатъ для притока воды съ взвѣшенными въ ней пищевыми частицами въ ротовое отверстіе.

---

1) По мнѣнію Livini (1903) щитовидная железа представляетъ собой гомологъ не всего эндостиля, а лишь нѣкоторой части его, такъ какъ она возникаетъ (у цыпленка и Bufo) въ видѣ плотнаго набуханія лишь небольшой части желобковиднаго зачатка.

Мастерманъ высказалъ предположеніе, что первая пара жаберныхъ щелей могла возникнуть черезъ замыканіе краевъ этихъ желобковъ и превращеніе ихъ въ трубки, сообщающія полость глотки съ наружной средой. Этой гипотезѣ противорѣчитъ прежде всего вышеуказанное физіологическое значеніе жаберныхъ желобковъ. Токъ воды по нимъ устремляется снаружи внутрь, а въ жаберныхъ щеляхъ — токъ воды идетъ извнутри кнаружи. Еще скорѣе можно допустить, что на проксимальномъ концѣ жабернаго желобка черезъ прорывъ возникло отверстіе, черезъ которое и удалялся излишекъ воды и которое образовало первую пару жаберныхъ щелей. Такое предположеніе было-бы по крайней мѣрѣ въ согласіи съ физіологической стороной дѣла. Но есть и другое препятствіе для гипотезы Мастермана. У Cephalodiscus жаберные желобки и жаберныя щели существуютъ одновременно и жаберныя щели лежатъ на протяженіи этихъ желобковъ, такъ что часть этихъ послѣднихъ лежитъ позади щелей (Щепотьевъ, 1907).

Два органа, имѣющіеся одновременно у одного и того-же животнаго, не могли возникнуть одинъ черезъ видоизмѣненіе другого и не могутъ быть гомологичны. Поэтому исходной формой для жаберныхъ щелей я все-таки считаю вышеупомянутыя кишечныя поры Enteropneusta.

Жаберные желобки могли имѣть лишь одно значеніе, а именно опредѣлить двурядное расположеніе этихъ поръ. Расположеніе ихъ въ видѣ одного непарнаго ряда у нѣкоторыхъ Enteropneusta, очевидно, явленіе позднѣйшее.

Поры эти лежатъ въ энтодермической части кишечника, какъ и жаберныя щели вообще. Утвержденіе Щепотьева, что у Cephalodiscus жаберныя щели эктодермическаго происхожденія, утвержденіе сдѣланное на основаніи изученія почкованія (при которомъ, какъ мы видѣли, весь кишечникъ образуется изъ эктодермы и все время не теряетъ связи съ эктодермой), конечно, нуждается въ эмбріологической опорѣ.

Поэтому мы не имѣемъ права отрицать гомологіи pleurochordae актинотрохи, по терминологіи Мастермана, съ жаберными мѣшками, допускаемую Willey, какъ это дѣлаетъ Щепотьевъ только на основаніи того, что pleuro-

chordae актинотрохи лежатъ въ энтодермической части кишечника, а жаберныя щели Cephalodiscus въ эктодермической.

Въ какомъ числѣ первоначально возникли жаберныя щели: въ числѣ одной пары или нѣсколькихъ паръ?

Дѣйствительно, число жаберныхъ щелей, столь большое у Enteropneusta и Acrania, низводится до одной пары у Pterobranchia и нѣкоторыхъ Tunicata.

Даже для асцидій, по Жюлену[1]), исходной формой является гипотетическая Protoascidia съ двумя парами жаберныхъ щелей.

Balanoglossus kowalevskii, по Бэтсону, проходитъ стадію съ одной парой жаберныхъ щелей, на что обращаетъ вниманіе Щепотьевъ, который и принимаетъ, что первоначальныя формы имѣли лишь одну пару жаберныхъ щелей.

Однако, вопросъ о числѣ жаберныхъ щелей сводится въ сущности къ другому болѣе общему вопросу: представляютъ-ли Triarticulata съ одной парой жаберныхъ щелей или вовсе безъ оныхъ формы первичныя или деградированныя?

Щепотьевъ считаетъ ихъ первичными, но единственное доказательство, приводимое имъ, это присутствіе рудиментарнаго стебелька у личинки Balanoglossus kowalevskii, по наблюденію Бэтсона.

Этотъ аргументъ можетъ говорить въ пользу того, что предки Enteropneusta могли прикрѣпляться своимъ заднимъ концомъ, подобно напр., Rotatoria, каковой способностью, вѣроятно, обладали и предки нынѣ сидячихъ Pterobranchia. но строить на этомъ аргументѣ теорію первичнаго характера сидячихъ Pterobranchia врядъ-ли возможно.

Если даже Tunicata и произошли отъ формъ, имѣющихъ одну пару жаберныхъ щелей, какъ думаетъ Жюленъ, то это еще не рѣшаетъ вопроса о томъ, сколько паръ жаберныхъ щелей имѣли болѣе отдаленные предки хордовыхъ.

Возможно, что они имѣли нѣсколько, и притомъ довольно значительное число, паръ этихъ органовъ.

Что касается до описанныхъ Заленскимъ зачатковъ жаберныхъ щелей для Archiannelida, то означенныя

---

1) Julin, M. Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXI Bd. 1804; Mittheil. a. d. Zool. Station zu Neapel. 16 Bd. 1904.

желобковидныя глоточныя углубленія (Schlundtaschen), продолжающіяся черезъ ротъ въ эктодермическія углубленія на нижней поверхности головы, лежатъ въ числѣ двухъ паръ въ эктодермической части кишечника, и сравненіе ихъ съ жаберными щелями или съ жаберными желобками требуетъ осторожности [1]).

Сравненіе съ послѣдними требуетъ допущенія у предковъ архіаннелидъ существованіе рукъ или лофофора, а мы видѣли, что архіаннелиды не представляютъ ни малѣйшаго слѣда упрощенія. Поэтому мнѣ кажутся эти углубленія такъ-же мало сравнимыми съ жаберными щелями, какъ описанныя въ свое время Семперомъ углубленія на наружной поверхности тѣла Serpulidae (ср. Orley, 1885).

По отношенію къ средней кишкѣ въ послѣднее время устанавливается взглядъ (Weber, 1903), что зачатокъ печени, тройной зачатокъ Pancreas, пилорическіе придатки рыбъ представляютъ собой дифференцировавшіеся слѣпые придатки, сидѣвшіе въ большомъ числѣ на средней части кишечника. А съ этой точки зрѣнія кишечникъ Enteropneusta съ его многочисленными печеночными придатками можетъ служить вполнѣ исходной формой.

Выше я уже отмѣтилъ, что pori abdominales позвоночныхъ могутъ быть разсматриваемы, какъ первоначальная и простѣйшая форма метанефридіевъ [2]). У нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ половая пора, надо думать, вполнѣ соотвѣтствующая половой порѣ Cyclostomi, существуетъ одновременно съ pori abdominales. Съ другой стороны половая пора Cyclostomi представляетъ явственные слѣды парности (Guido Schneider, 1895), да и къ половой порѣ костистыхъ нерѣдко ведутъ двѣ перитонеальныя воронки. По-

---

1) Salenski, W. Ueber den Vorderdarm des Polygordius und Soccocirrus. Biol. Centr. XXVI Bd. № 7. 1906. Тѣже углубленія, которыя Заленскій называетъ „hintere Schlundtaschen“ (Fig. 4), изображены Hempelmann'омъ (loc. cit. 1906) на Fig. 4, Taf. XXV, но по представленію этого автора — это не болѣе, какъ стѣнки atrium, сообщающагося съ наружной средой наружнымъ ротовымъ отверстіемъ, а съ пищеводомъ — внутреннимъ ротовымъ отверстіемъ.

2) Послѣдующія соображенія изложены въ моемъ Курсѣ Сравнительной Анатоміи (СПБ. 1905) и приведены въ извлеченіи въ рецензіи фонъ Аделунга о немъ (Zool. Zentralbl. 12 Bd. S. 592. 1905).

этому мы можемъ принять, что половая пора рыбъ образовалась сліяніемъ пары поръ.

Такимъ образомъ, въ сущности, у позвоночныхъ мы находимъ слѣды двухъ паръ поръ: генитальной и абдоминальной пары.

Еще въ 1889 и потомъ въ 1892 (3) г. я высказалъ предположеніе, что въ случаѣ, если будетъ доказано эктодермическое происхожденіе зачатковъ gl. thymus, то возможно сравненіе этихъ зачатковъ съ метанефридіями. Эта же мысль была высказана потомъ Willey (1894). Если-бы было доказано, что эти зачатки берутъ начало отъ эктодермической части жаберныхъ щелей, то ихъ можно было-бы сравнить съ воротниковыми порами, или точнѣе метанефридіалными воронками Enteropneusta, впадающими въ первую жаберную щель, и съ описанной недавно передней парой метанефридіальныхъ трубокъ Acrania, тоже впадающей въ первую жаберную щель и названной van Wijhe (1901) эпибранхіальной.

Это сравненіе зачатковъ gl. thymus съ рудиментарными метанефридіями, однако далеко не можетъ считаться установленнымъ, такъ какъ къ сожалѣнію до сихъ поръ вопросъ о развитіи gl. thymus остается спорнымъ: нѣкоторые авторы доказываютъ эктодермическое происхожденіе gl. thymus, но большинство держится прежняго взгляда и считаетъ этотъ органъ энтодермическимъ.

Послѣ появленія работы Гётте, доказывающаго энтодермическое происхожденіе жаберныхъ мѣшковъ и лепестковъ (кромѣ спиракуларной щели и ложной жабры) для большинства рыбъ (кромѣ Cyclostomi), является вновь необходимымъ пересмотрѣть вопросъ о происхожденіи gl. thymus.

Работа Гётте получила подтвержденіе въ позднѣйшихъ наблюденіяхъ (Moroff, 1902), причемъ эктодермическое происхожденіе было доказано для спиракуларной щели и ея ложной жабры, а равно можетъ опереться и на старыя наблюденія Шенка (Schenk, 1871). Съ другой стороны имѣются наблюденія, говорящія и въ пользу стараго взгляда Ратке (Greil, 1906).

Во всякомъ случаѣ, взглядъ Гётте позволилъ-бы установить полную гомологію жаберныхъ лепестковъ рыбъ съ таковыми амфибій и съ наружными жабрами вообще.

Наиболѣе древнюю форму метанефри-

діевъ позвоночныхъ, представленную половой порой и брюшными порами, а также можетъ быть зачатками gl. thymus — я называю antenephros и считаю ее предшествовавшей образованію pronephros.

Переходъ отъ antenephros къ pronephros совершился, согласно гипотезѣ Бовери, вслѣдствіе образованія эктодермическаго бокового собирательнаго протока.

Вѣроятно, этотъ протокъ первоначально имѣлъ характеръ продольнаго небольшого желобка, принимавшаго въ себя отверстія метанефридіальныхъ трубокъ, а потомъ замкнувшагося въ трубку. Образованіе этихъ желобковъ у Acrania распространилось на бранхіальную часть и отчасти на постбранхіальную часть, а у Vertebrata только на постбранхіальную, но въ то время, какъ у Acrania желобки эти далеко не достигаютъ заднепроходнаго отверстія, у Vertebrata они дошли до этого отверстія и превратились въ Вольфовы каналы. Но образованіе этихъ желобковъ не шло далѣе заднепроходнаго отверстія и метанефридіальныя трубки, лежащія позади послѣдняго, или антенефросъ, сохранили свое первоначальное сообщеніе съ наружной средой.

Не трудно видѣть, что если половые продукты Acrania поступаютъ теперь въ перибранхіальную полость, то до образованія послѣдней они должны были выходить непосредственно наружу, какъ это имѣетъ мѣсто у многихъ Triarticulata, но выходили при этомъ, вѣроятно, черезъ разрывъ покрововъ, какъ выходятъ яйца у Copelatae.

Намъ остается еще объяснить, почему у большинства позвоночныхъ Вольфовъ протокъ въ большей части своего протяженія, а иногда и всецѣло, оказывается мезодермическимъ.

Очевидно, что эктодермическій протокъ подвергался въ своей передней части постепенной редукціи, и замѣнялся мезодермическимъ, образованнымъ, вѣроятно, соединеніемъ мезодермическихъ участковъ нефридіальныхъ трубокъ.

Отъ степени редукціи эктодермической части зависитъ и разнообразіе въ способѣ развитія Вольфова протока у современныхъ позвоночныхъ.

Точно тотъ-же способъ разсужденія можетъ быть примѣненъ для объясненія наблюдаемаго различія въ развитіи

Мюллерова протока между Amniota и Anamnia. У Anamnia Мюллеровъ протокъ возникаетъ расщепленіемъ Вольфова, тогда какъ у Amniota Мюллеровъ протокъ залагается самостоятельно въ видѣ впяченія перитонеальнаго эпителія въ мезодермическую подъ нимъ лежащую массу.

Впрочемъ имѣются указанія съ одной стороны на то, что сказанный зачатокъ Мюллерова канала и у Amniota принадлежитъ все-таки не перитонеальному эпителію, а образуется разростаніемъ воронки пронефроса, а съ другой — на то, что конечная часть Мюллерова протока даже у млекопитающихъ образуется расщепленіемъ Вольфова. Какъ бы то ни было, различіе въ развитіи этого органа у большинства Anamnia, гдѣ онъ возникаетъ расщепленіемъ Вольфова протока, и у Amniota, гдѣ онъ на большей части своего протяженія развивается самостоятельно, остается въ силѣ. На этомъ основаніи мы должны считать Мюллеровъ протокъ Anamnia не вполнѣ гомологичнымъ таковому Amniota. Однако, возможно предположить, что первоначально Amniota имѣли такой же Мюллеровъ протокъ, возникавшій черезъ обособленіе отъ Вольфова и служившій для выведенія яицъ наружу. Затѣмъ, возможно допустить, что протокъ этотъ постепенно укорачивался на своемъ переднемъ концѣ и на смѣну ему возникъ на перитонеальной выстилкѣ полости тѣла желобокъ, по которому яйцо и пододвигалось къ переднему концу укороченнаго Мюллерова протока. Дальше, желобокъ этотъ замкнулся въ каналъ, но сохранилъ отверстіе, сообщающее его съ полостью тѣла и служащее для поступленія въ каналъ яицъ, и примкнулъ непосредственно къ Мюллерову протоку. Такимъ образомъ Мюллеровъ протокъ Amniota, вѣроятно, двойственнаго происхожденія. Конечная болѣе древняя его часть соотвѣтствуетъ Мюллерову протоку Anamnia и формируется, какъ и протокъ этихъ послѣднихъ, черезъ расщепленіе Вольфова протока, а передняя его часть составляетъ новообразованіе и возникаетъ, какъ таковое, самостоятельно. При дальнѣйшей редукціи конечной части, весь Мюллеровъ протокъ Amniota можетъ закладываться самостоятельно. Это предположеніе позволяетъ, какъ мнѣ кажется, обобщить факты, казавшіеся доселѣ противорѣчащими.

Вообще-же говоря, принципъ постепеннаго замѣщенія одного зачатка другимъ сосѣднимъ, иногда даже развивающимся изъ другого эмбріональнаго пласта, имѣлъ гораздо большее примѣненіе въ эмбріологіи, чѣмъ это обыкновенно думаютъ. Этотъ принципъ позволяетъ намъ нерѣдко установить сравненіе между органами, по происхожденію вовсе не гомологичными. Этотъ принципъ можетъ имѣть широкое примѣненіе при объясненіи, напр., замѣщенія накладныхъ костей (Mantelknochen по терминологіи Гауппа) перихондральными (Erstatzknochen по той-же терминологіи) въ черепѣ позвоночныхъ, или замѣщенія накладной ключицы перихондральной у млекопитающихъ, по Гегенбауру, и т. п. Но болѣе подробное разсмотрѣніе этого вопроса я отлагаю до другого времени.

Возвращаясь къ вопросу, составляющему главный пунктъ настоящей замѣтки, мы должны допустить, что между Triarticulata и хордовыми, вѣроятно, существовалъ многочисленный рядъ формъ, связывавшій эти двѣ весьма различныя по своей организаціи группы, какъ между Triarticulata и Radiata существовалъ не менѣе многочисленный рядъ покуда намъ неизвѣстныхъ переходныхъ формъ.[1])

Nervi, 1906/7.

---

1) Изложенныя соображенія будутъ мною положены въ основу 3-го (русскаго) изданія „Біологическихъ Основъ Зоологіи“ и 2-го (нѣмецкаго) изданія „Курса Сравнительной Анатоміи Позвоночныхъ“.

Значеніе буквъ въ рисункахъ, помѣщенныхъ въ текстѣ.

Ch — отростокъ кишечника (хорда).
Cr — полость сердца.
Coel — целомъ.
D — полость кишечника.
Ect — эктодерма.
End — задняя кишка (proctodaeum).
Gnd — гонады.
Gng — зачатки спинныхъ ганглiевъ у позвоночныхъ.
Gnp — половыя поры.
Gnz — половыя клѣтки.
Mcl — мiоцель.
Mnph — метанефридiи (incl. абдоминальныя поры).
Mnt — средняя кишка (mesenteron).
Ms — первичная мезодерма (мезенхима).
Nd — спинной нервный стволъ.
Nl — боковой нервный стволъ.
Nr — нервное окологлоточное кольцо.
Nst — нервные стволы.
Nv — брюшной нервный стволъ.
Ph — передняя кишка (stomodaeum).
Pnph — протонефридiи.
Prc — полость перикардiя.
Spcl — спланхноцель.
Vd — спинной кровеносный сосудъ.
Vv — брюшной кровеносный сосудъ.

Содержаніе.

Стр.

Жукъ, В. К. Ammocoetes. Строеніе личинки миноги (съ 4 табл. 1 рис.) 5 —36

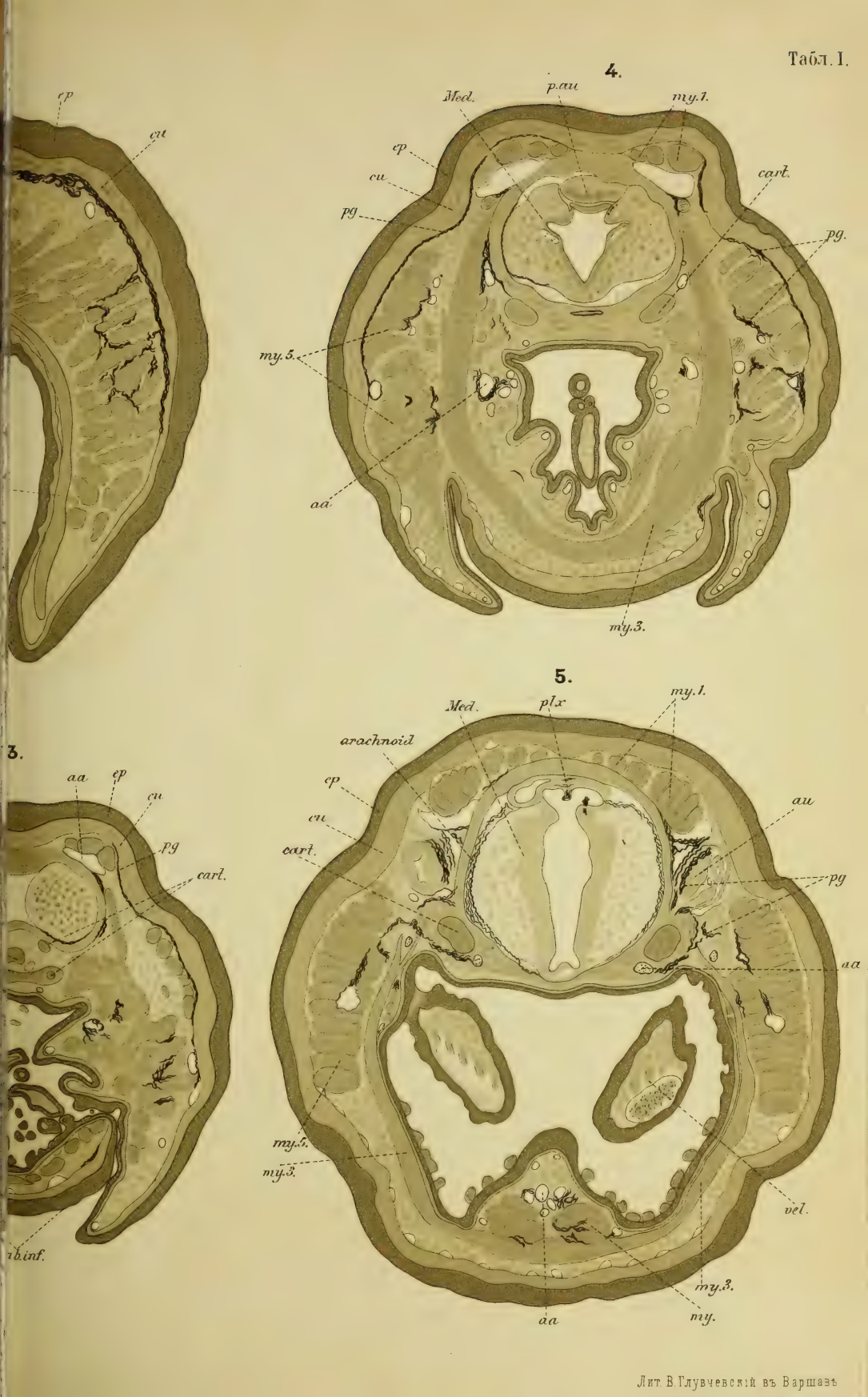
Зеленскій, В. Д. Этюды по анатоміи Piscicola (съ 1 табл. и 16 рис.) 37 —88

Selensky, W. Studien über die Anatomie von Piscicola (mit 1 Taf. u. 16 Fig.) 89—111

Шимкевичъ, В. М. О соотношеніи между Bilateria и Radiata (съ 10 рис.) 115—170

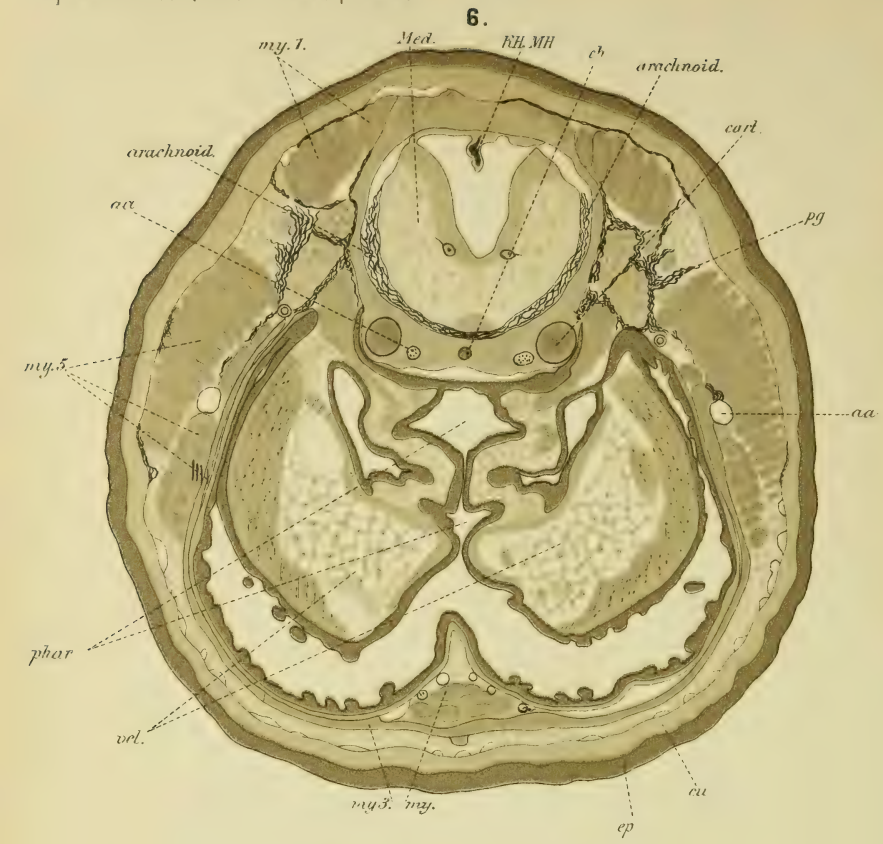
1.
2.
3.
4.
5
6.
7.
8.
9.
pg
my.4.
lab.sup
lab.inf.
ol'
cart.
pit.
pau
MH
RH
pl.r.
Med.
os.
av.
my.3.
vel.
sg
my.linguae
br.cart.
ep
cu
pg
my.1.
sg.
arachnoid
mel.s.
ch
cyl.
aa
br
aa
br.cart.
my.2.
cu
ep
an
m
Med.
pit.
aa
my.5.

Рис. В. Жукъ.



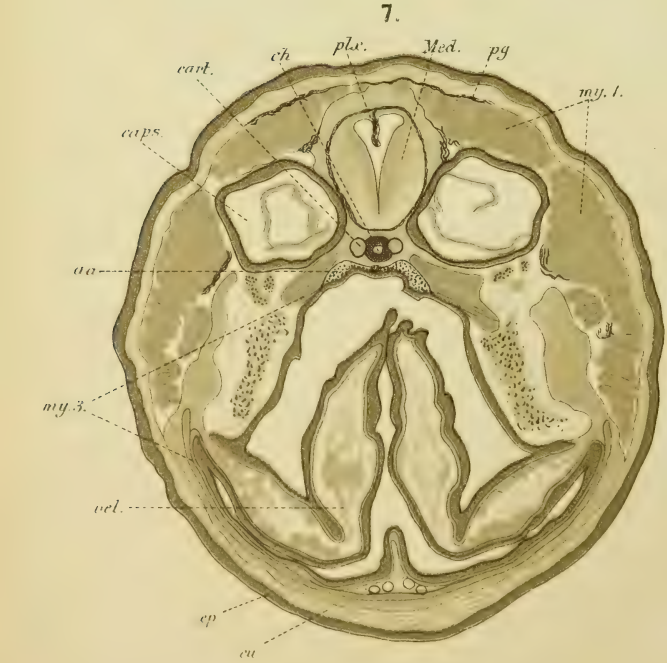
Лит. В. Глувчевскій въ Варшавѣ

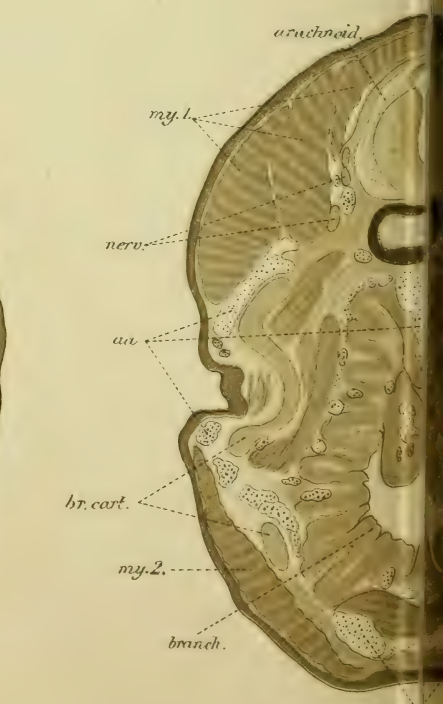
6.


my. 1.
Med.
Kh. MH
ch
arachnoid.
cart.
arachnoid.
aa
pg
my. 5
aa
phar
vel.
my. 3.
my.
ep
cu

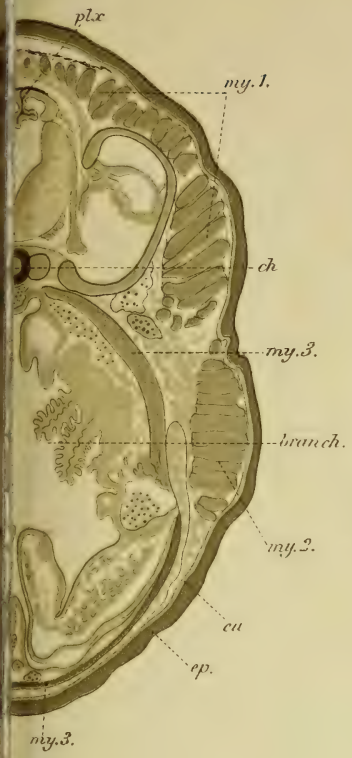
caps.
n. ac.
aa
my. 1.
my. 2.
aa
vel.

7.

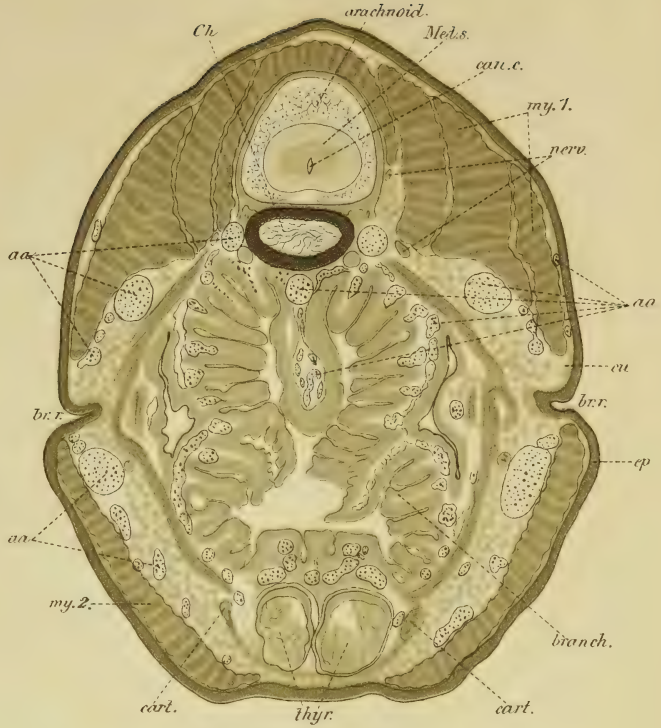

cart.
ch
plx.
Med.
pg
my. 1.
caps.
aa
my. 3.
vel.
ep
cu


arachnoid.
my. 1.
nerv.
aa
br. cart.
my. 2.
branch.

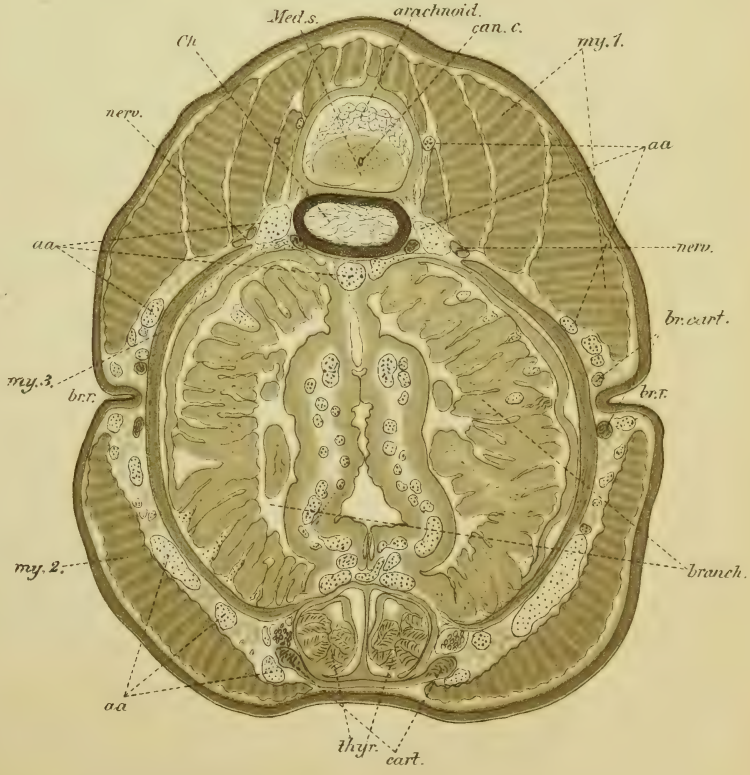
8.



10.

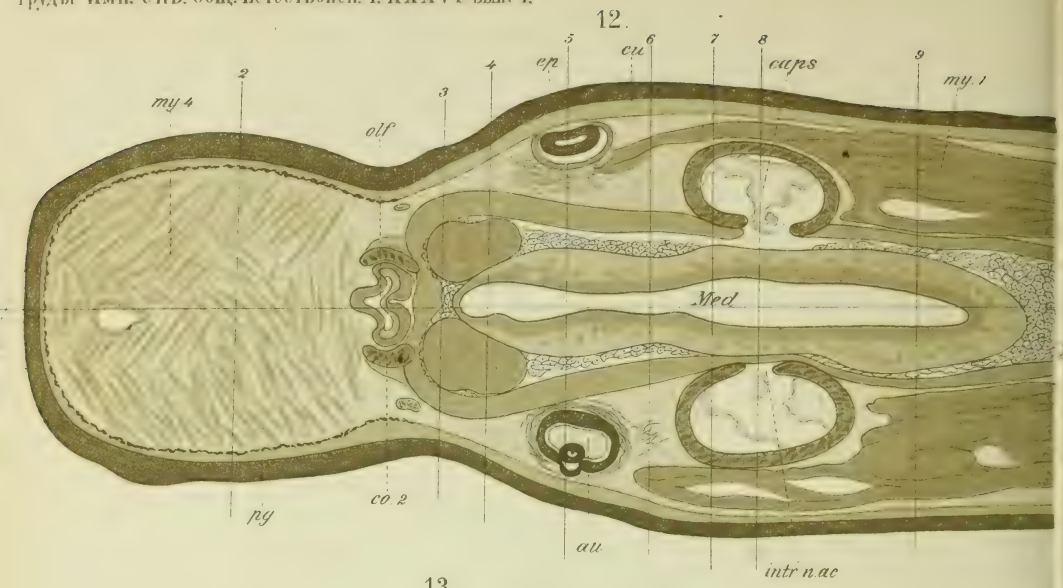


11.

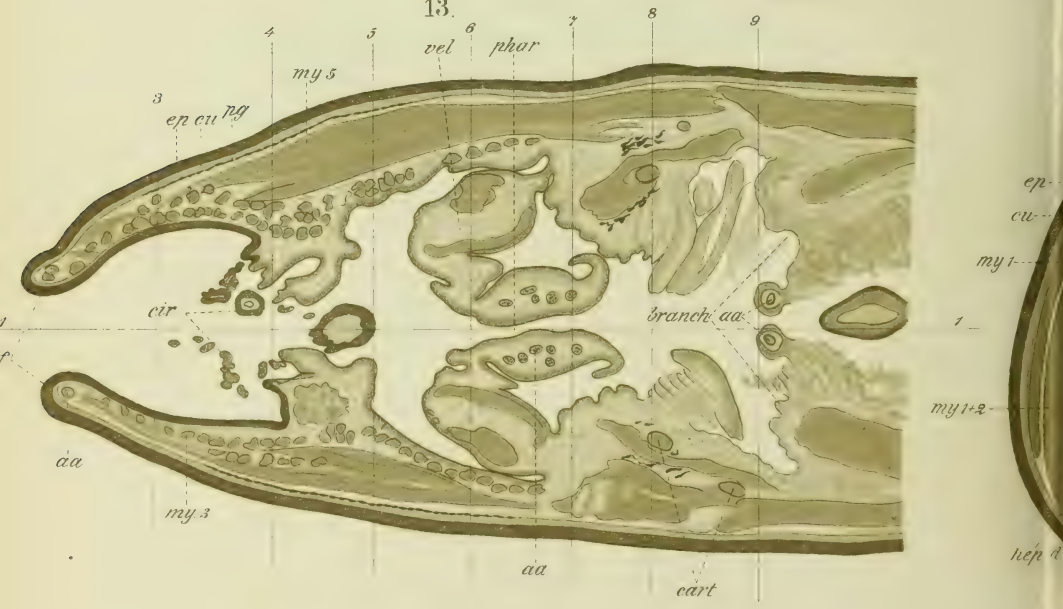


Лит. Б. Глувчевскій въ Варшавѣ

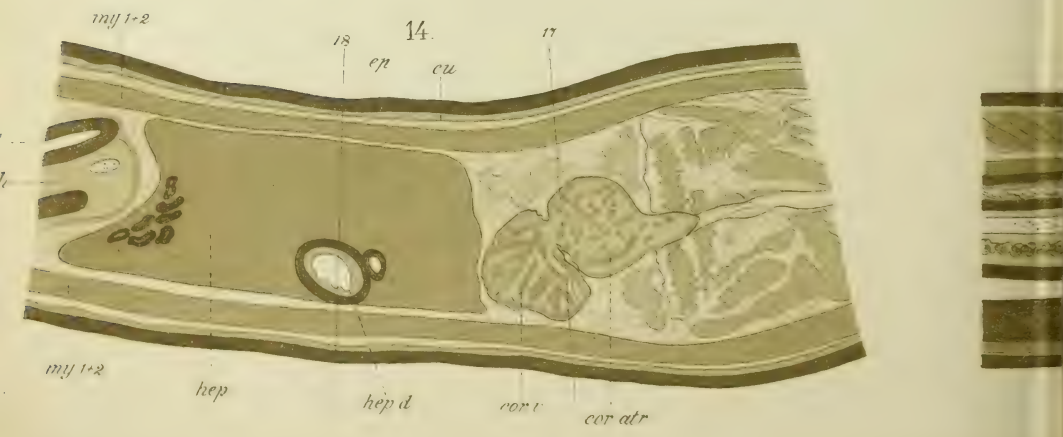
12.

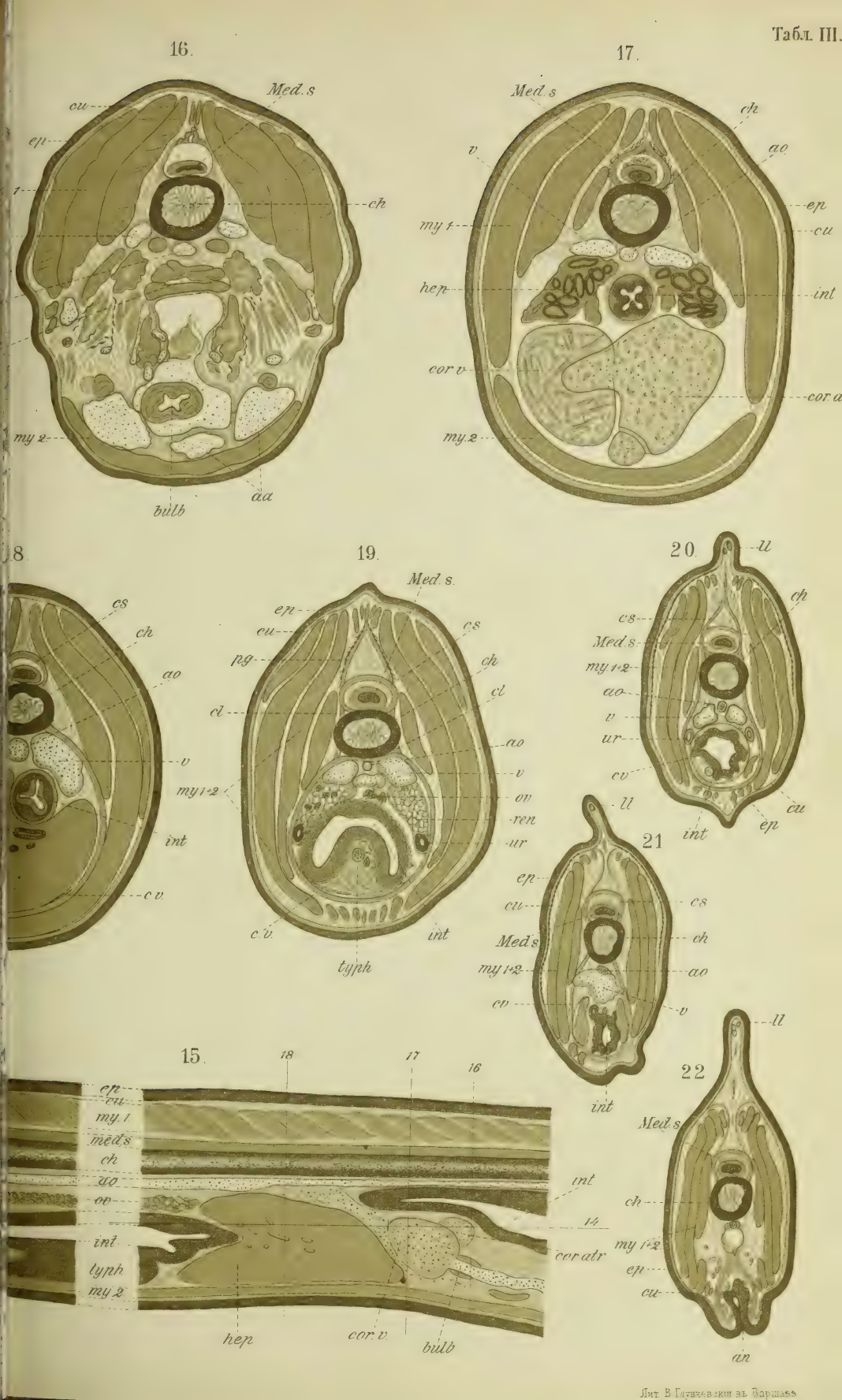

my 4
2
3
4
ep
5
cu
6
7
8
caps
9
my 1
olf
Med
pg
co 2
au
intr n ac

13.

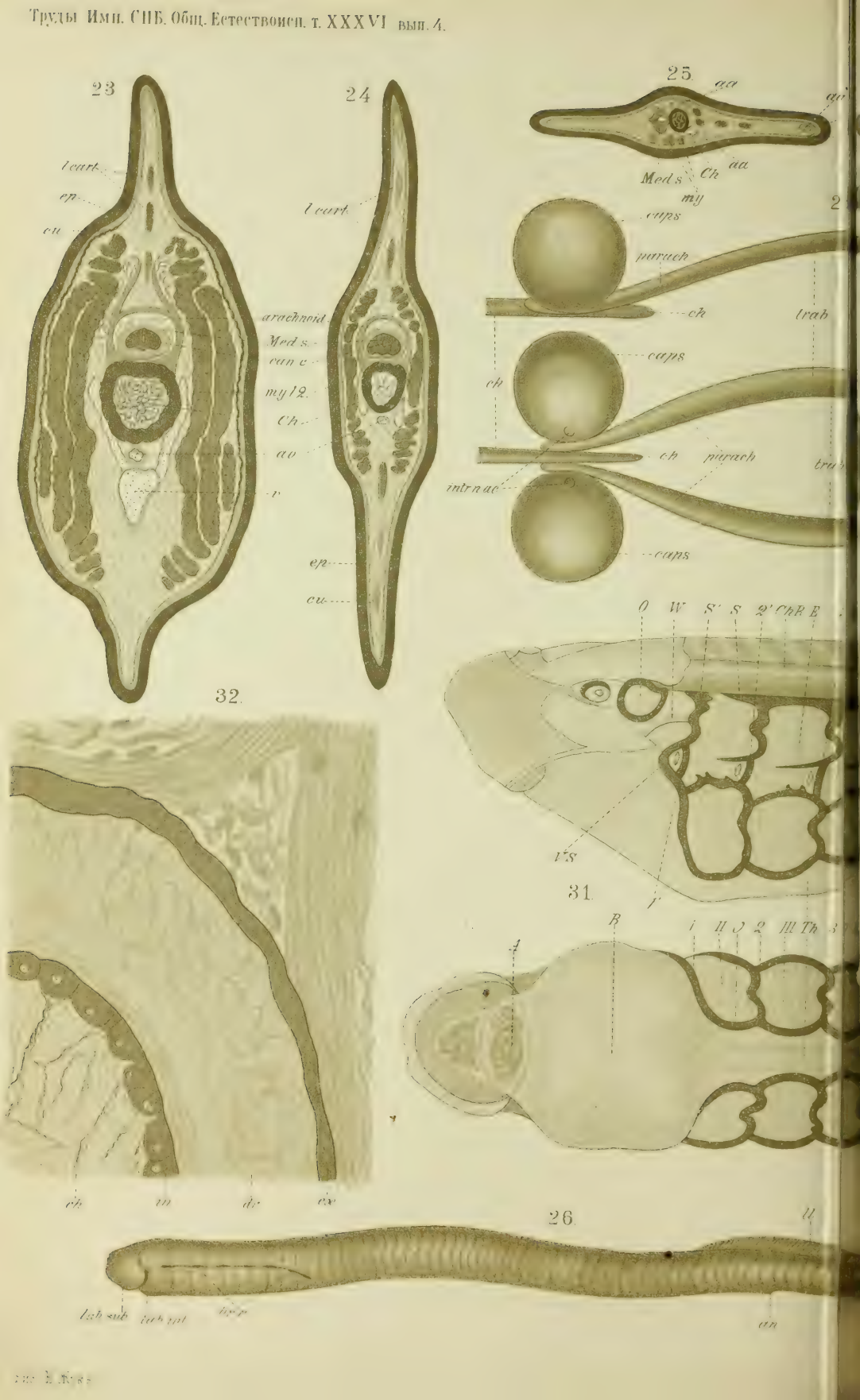

4
5
vel
6
phar
7
8
9
my 5
3
ep cu pg
cir
branch aa
aa
my 3
aa
cart
ep
cu
my 1
my 1+2
hep d

14.

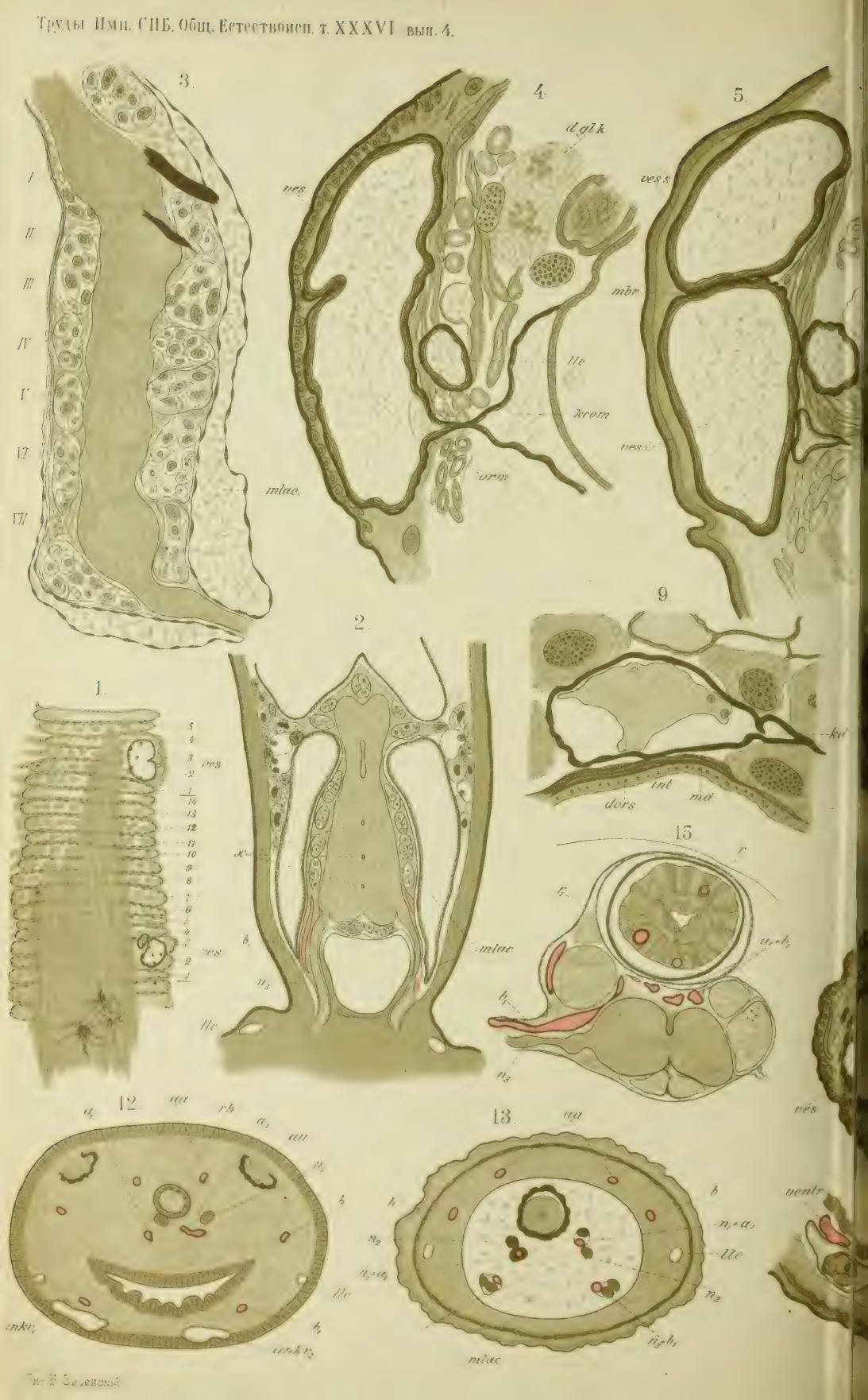

my 1+2
18
ep
cu
17
my 1+2
hep
hep d
cor v
cor atr



Лит. В. Глуховскій въ Варшавѣ


23
l cart.
ep
cu
arachnoid
Med s.
can c
my 12
Ch
av
r
24
l cart.
ep
cu
25
aa
aa
Med s
Ch
my
caps
parach
ch
trab
caps
ch
ch
parach
intr n ac
caps
O
W
S'
S
2'
Ch R
E
Vs
31
R
i
II
O
2
III
Th
32
ch
m
dr
ex
26
U
lsh sub
lsh int
an

27.
a
b'
c
ep
cu
pg
28.
a
b
c
d
co1
pl.olf.2
pl.olf.1
S
7'
6'
HS
5 VI U. 6 U. VII 7
30.
l'ourt.
35.
la
me
36.
me
la
33.
mm
me
v sm
34.



Гравюра Зеленской

6.
int.
c1
ilc
gl.k.
16.
r
md
a
b
a
ilc
c1
llc
ventr
mv
17.
dors
b
b
r
c
c
nf
com
a1
b1
d1
h1
d1
llc
klp
dors
8.
ventr
ni
md
10.
md
ab.sin
bd.sin
md
int
11.
kcom
llc
ves

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 тбл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.) (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета, I. Pisces (т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.) (т. XXVI. в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.) (т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и **Ю. Н. Вагнеръ.** Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899; цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX—XXXIV, 1900—1905 г.)

№ 11. **А. К. Линко**. О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp. (т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ**. Морфологія и систематика сем. Halterina.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.) (т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. М. Дерюгинъ**. Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.)

Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.

Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.) (т. XXXII, вып. 4, 1902; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ**. О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).

С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.

И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).

В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе) (т. XXXIII, вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к.).

№ 15. **Е. А. Шульцъ**. Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г. (т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 р.).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ**. По поводу развитія Thelyphonus (съ 6 рис.).

Онъ-же. Экспериментальныя наблюденія надъ яйцами Philine aperta (Lam.) (съ 36 рис.).

Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).

Онъ-же. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ,

С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.) (т. XXXV, вып. 4, 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 17. **В. К. Жукъ**. Строеніе личинки миноги (съ 4 табл. и 1 рис.).

В. Д. Зеленскій. Этюды по анатоміи Piscicola (съ 1 табл. и 16 рис.).

В. М. Шимкевичъ. О соотношеніи между Bilateria и Radiata (съ 10 рис.) (т. XXXVI, в. 4, 1907, цѣна 2 рубля).

№ 18. **К. М. Дерюгинъ**. Мурманская Біологическая Станція. 1899 до 1905 (съ 10 табл., 6 рис., 5 картами и 4 чертежами) (т. XXXIII, в. 4, 1906, цѣна 1 р. 50 к.).

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVII, Вып 4

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXVII Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

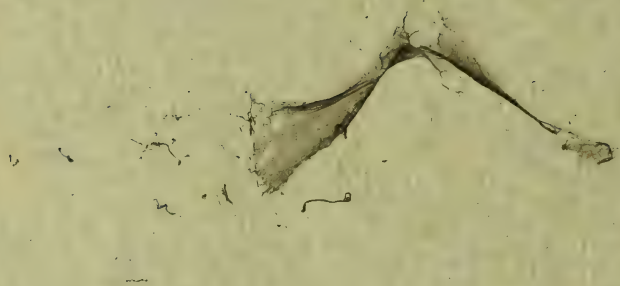
ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 18

(Съ 10 таблицами, 6 рис. въ текстѣ, 5 картами и 4 чертежами).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА.
Загородный просп., № 8.
1906.



К. М. Дерюгинъ.

МУРМАНСКАЯ БІОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦІЯ.

1899—1905.

(Съ 10 таблицами, 6 рис. въ текстѣ, 5 картами и 4 чертежами).

K. M. Derjugin.

Murmansche Biologische Station.

1899—1905.

(Mit 10 Tafeln, 6 Textfiguren, 5 Karten und 4 Planen).

Труды ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.
Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.
Section de Zoologie et de Physiologie
Vol. XXXVII Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 18

(Съ 10 таблицами, 6 рис. въ текстѣ 5 картами и 4 чертежами).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПАРОВАЯ СКОРОПЕЧАТНЯ
Г. П. ПОЖАРОВА
Загородный просп., № 8.
1906.

506
LEN1da

Оглавленіе.

СТР.

Предисловіе. I

Дополненіе: Списокъ аннелидъ Екатерининской гавани и ближайшихъ участковъ моря. IV

Историческій очеркъ 1
Учрежденія Станціи. Приспособленія для научныхъ работъ 33
Екатерининская гавань и ея окрестности 55
Свѣдѣнія о состояніи погоды въ г. Александровскѣ за 1900—1904 г. . 67
Гидрологическій очеркъ Екатерининской гавани 77
Экскурсіи и характеръ фауны окрестныхъ частей моря 87
Реликтовое озеро Могильное 101
Путешествіе на Мурманъ 106
Флора сухопутныхъ растеній въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи 112
Фауна Екатерининской гавани и окрестныхъ участковъ моря 126
Планктонъ Екатерининской гавани и ея ближайшихъ окрестностей . . 157
Распредѣленіе и списокъ морскихъ водорослей въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи 167
Списокъ лицъ, работавшихъ на Мурманской Біологической Станціи . . 174
Списокъ статей, касающихся непосредственно Станціи и собранныхъ на ней матеріаловъ (съ указаніемъ наиболѣе важныхъ работъ Мурманской научно-промысл. экспедиціи) 176
Инструкціи для занимающихся на Мурманской Біологической Станціи И. СПБ. Общ. Естествоиспытателей 179

Приложеніе.

Каталогъ библіотеки Мурманской Біологической Станціи 181

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Не смотря на то, что Мурманская Біологическая Станція И. СПБ. Общ. Естествоиспытателей существуетъ уже почти 6 лѣтъ, свѣдѣнія объ ней на столько кратки и мало распространены, что даже до сихъ поръ нѣкоторыя ученыя учрежденія посылаютъ свои труды на Соловецкую Станцію того-же Общества, давно уже упраздненную.

Правда, первые годы существованія Мурманской Станціи на новомъ мѣстѣ, посвященные больше вопросамъ оборудованія и рекогносцировки, и не могли быть столь богаты научными трудами, чтобы въ этомъ отношеніи создать имя Станціи. Къ тому же за массою насущныхъ заботъ по устройству Станціи до сихъ поръ, къ сожалѣнію, было обращено слишкомъ мало вниманія на распространеніе свѣдѣній о ней среди лицъ и учрежденій, интересующихся вопросами біологіи моря. Особенно важнымъ побудительнымъ мотивомъ къ составленію настоящей книги служило глубокое убѣжденіе въ необходимости дать лицамъ, предполагающимъ ѣхать работать на Мурманскую Станцію, возможность оріентироваться и въ матеріалѣ, который Станція можетъ имъ предоставить, и въ условіяхъ, при которыхъ придется работать. Бывали случаи, что на Станцію пріѣзжали собирать такой матеріалъ, который или совершенно не встрѣчается въ окрестныхъ участкахъ моря или крайне рѣдокъ здѣсь.

Помѣщенный въ книгѣ списокъ фауны, хотя и не полный, устранитъ, надѣемся, подобныя крайне нежелательныя недоразумѣнія.

Весьма существеннымъ, хотя и обременительнымъ для изданія, мы считали включеніе каталога станціонной библіотеки. Каждое лицо, предполагающее работать на Станціи, благодаря этому имѣетъ полную возможность заблаговременно запастись книгами, которыхъ нѣтъ въ библіотекѣ Станціи. Не лишне, думается намъ, помѣщеніе въ книгѣ свѣдѣній о путешествіи на Мурманъ, т. к. и въ этомъ вопросѣ у многихъ представленія весьма смутныя, а часто даже и совершенно превратныя. Конечно, мы увѣрены, что ближайшіе же годы дѣятельности Станціи внесутъ въ нѣкоторыя части книги значительныя измѣненія и дополненія; мы будемъ ихъ горячо привѣтствовать.

Во всякомъ случаѣ появленіе настоящей книги мы считаемъ вполнѣ своевременнымъ. Это сказывается и въ томъ сочувственномъ отношеніи, которымъ была встрѣчена мысль объ ея изданіи.

Цѣлый рядъ лицъ принялъ въ составленіи книги живое участіе, и я не могу не выразить здѣсь всѣмъ имъ моей глубочайшей благодарности.

Съ особенной признательностью необходимо отмѣтить участіе Л. Брейтфуса, А. Линко, С. Савельева и А. Еленкина, составившихъ цѣлыя статьи для этой книги.

Въ опредѣленіи животныхъ и растеній, кромѣ упомянутыхъ лицъ любезно приняли участіе: С. Аверинцевъ, Н. Бируля, Э. Брюггенъ Л. Граффъ, В. Догель, Н. Книповичъ, Г. Клуге, М. Калишевскій, М. Михайловскій, В. Редикорцевъ, С. Розановъ, А. Скориковъ, В. Солдатовъ, М. Соловьевъ, А Шидловскій, В. Шимкевичъ и Р. Ниманъ.

Проф. В. М. Шимкевичъ принялъ такъ близко къ сердцу изданіе этой статьи, что рѣшился напечатать ее въ редактируемомъ имъ журналѣ. Кромѣ того, по ходатайству Л. Л. Брейтфуса, Комитетъ для помощи поморамъ русскаго сѣвера разрѣшилъ приложить къ книгѣ изданные Комитетомъ: 1) графикъ температуръ въ Екатерининской гавани, составленный Н. Книповичемъ и 2) карту глубинъ промысловаго пространства Мурмана, составленную Л. Брейтфусомъ и А. Смирновымъ (послѣдняя, къ сожалѣнію, получена всего лишь въ количествѣ 200 экз.). Обѣ карты предоставлены безвозмездно въ наше распоряженіе. На просмотръ корректуръ не мало труда приложилъ мой другъ, Л. Д. Даниловъ.

Всѣмъ этимъ лицамъ за ихъ живое участіе, поддержку и помощь, я еще разъ приношу мою глубокую и искреннюю благодарность, хотя, конечно, сознаю, что они работали во имя общей и дорогой всѣмъ намъ идеи—процвѣтанія біологической станціи на далекой сѣверной окраинѣ нашей родины.

К. Дерюгинъ.

ДОПОЛНЕНІЕ.

Аннелиды, собранныя въ теченіе 1903—1905 г. въ Екатерининской гав. и ближайшихъ участкахъ моря были переданы для обработки М. М. Соловьеву.

Нѣкоторыя изъ опредѣленныхъ г. Соловьевымъ аннелидъ вошли въ общій фаунистическій списокъ (см. стр. 138). Однако, къ концу печатанія этой книги г. Соловьевымъ были опредѣлены еще довольно многіе виды изъ переданнаго ему матеріала. Хотя обработка всего матеріала далеко не закончена, тѣмъ не менѣе мы считали полезнымъ помѣстить въ видѣ дополненія полный списокъ опредѣленныхъ до настоящаго времени аннелидъ съ соотвѣтствующими датами этикетокъ.

Благодаря перерыву въ работѣ г. Соловьева окончательную обработку матеріала и заключенія зоогеографическаго характера приходится отложить на будущее время. Пока можно лишь отмѣтить, что общій характеръ фауны аннелидъ—смѣшанный; преобладаютъ формы тепловоднаго происхожденія.

К. Дерюгинъ.

Списокъ аннелидъ Екатерининской гавани и ближайшихъ участковъ моря.

Опредѣлилъ М. М. Соловьевъ.

Сем. Polynoidae.

1. Harmothoe imbricata L.—12 и 13. VII. 04.
2. „ nodosa Sars.
3. „ rarispina Sars—19. VI. 03, литотамній у Собачьяго м.

4. Harmothoe sarsi Kihb. (изъ списка Н. Бирули).
5. Lepidonotus spuamatus L.—19. VI. 03; 12, 13, 16 и 17, VII. 04.
6. Nychia cirrosa Pall.

Сем. Glyceridae.

7. Glycera capitata Oerst.—14 и 16. VII. 04; Екатер. г. 19. VII. 03.

Сем. Nephtyidae.

8. Nephtys ciliata Müll.—Екатер. г. 19. VI. 03; у Станціи въ илу 6. VII. 04; тр. № 8.

Сем. Lumbrinereidae.

9. Lumbrinereis fragilis Müll.—Траловая яма 7. VIII. 03.

Сем. Onuphidae.

10. Onuphis conchylega Sars—массами на илу Траловой ямы и во мн. др. мѣстахъ (Екатер. г. и др.)

Сем. Lycoridae.

11. Nereis pelagica L.—№№ 12 и 16; оч. обыкнов. на литотамніи у Собачьяго м. и въ др. подобныхъ мѣстахъ.
12. „ zonata Mgrn.—Екатер. гав., литотамній у Собачьяго м.; 19. VI. 03.

Сем. Cirratulidae.

13. Cirratulus cirratus Müll.

Сем. Ariciidae.

14. Aricia quadricuspida Oerst.—№ 38.

Сем. Opheliidae.

15. Ammotrypane aulogaster Rathke—№ 41.

16. Travisia forbesi Johnst.
17. Ophelia limacina Rathke.—Екатер. гав. 23. VII. 03; у Станціи въ илу 2. VII. 04; 16. VII. 04; № 31.

Сем. Chloraemidae.

18. Stylarioides plumosa Müll.—Екатер. гав. 23. VII. 03.
19. Brada granulosa A. Hansen.
20. „ granulata Mgrn.—12 и 14. VI. 05; литотамній.

Сем. Telethusae.

21. Arenicola marina L.—въ илу у Станціи.

Сем. Maldanidae.

22. Axiothea catenata Mgrn.—16. VII. 04.
23. Nicomache lumbricalis Fabr.—№ 38.
24. Maldane sarsi Mgrn.—№ 38.

Сем. Amphictenidae.

25. Pectinaria hyperborea Mgrn.—оч. обыкнов. на илу.

Сем. Ampharetidae.

26. Ampharete arctica Mgrn.—на илу въ Екатер. гав. массами.
27. Lysippe labiata Mgrn.—12. VII. 04. (№ 8).

Сем. Terebellidae.

28. Polycirrus albicans Mgrn.—8. VIII. 03; №№ 17, 23, 41; вообще на илу въ области Траловой ямы; превосходно свѣтится.
29. „ smitti Mgrn.
30. Terebellides strömi Sars—Пала-губа 10. VII. 03; № 8.
31. Thelepus circinnatus Fabr.—Траловая яма 7 и 8. VIII. 03; Пала-губа; №№ 11, 18, 38.

32. Amphitrite cirrata Müll.—Траловая яма 7 и 8. VIII. 03; №№ 14, 15 и 25; Екатер. гав. у 2-го ручья.
33. Leaena abranchiata Mgrn.—Пала-губа, литотамній (3 саж. глуб.) 11. VI. 05.

Сем. Sabellidae.

34. Sabella fabricii Kr.—оч. обыкнов. на литотамніи.
35. Chone infundibuliformis Kr.—оч. обыкнов. на литотамніи.
36. Euchone rubella Ehl.—Пала-губа, литотамній (3 саж. глуб.) 11. VI. 05.
37. Dasychone infarcta Kr.

Сем. Eriographidae.

38. Myxicola steenstrupi Kr.—Пала-губа 1. VIII. 03 и 11. VI. 05.

Сем. Serpulidae.

39. Protula media Stimps.—15. VII. 04.

Мурманская Біологическая Станція.

1899—1905.

К. М. Дерюгинъ.

Историческій очеркъ.

Мурманская Біологическая Станція Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей не является учрежденіемъ совершенно новымъ; это та Біологическая Станція Общества, которая въ теченіи многихъ лѣтъ существовала на Соловецкихъ островахъ Бѣлаго моря.

Еще въ 1881 г., по мысли профессора СПБ. Университета Н. П. Вагнера, путешествовавшаго съ зоологическими цѣлями по Бѣлому морю, и при дѣятельномъ участіи настоятеля Соловецкаго монастыря о. Милетія, въ одномъ изъ монастырскихъ зданій было отведено небольшое помѣщеніе для занятій зоологовъ. Въ 1882 г. проф. Н. П. Вагнеръ работалъ лично въ этомъ помѣщеніи, которое, съ согласія высшаго духовнаго начальства, было названо Біологическою Станціею Соловецкой Обители и перешло въ вѣдѣніе И. СПБ. Общества Естествоиспытателей.

Первые годы Станція работала при очень тяжелыхъ условіяхъ, такъ какъ не имѣла собственнаго бюджета. Съ 1890 г. СПБ. Университетъ сталъ отпускать на нужды Станціи по 500 руб. ежегодно, а съ 1895 г. средства Станціи увеличились до 1500 руб., ассигнуемыхъ ежегодно Правительствомъ изъ суммъ Государственнаго Казначейства. Біологическая Станція просуществовала на Соловецкихъ островахъ до 1899 г. Не смотря на скромныя средства Станція за этотъ періодъ создала себѣ прочную и солидную извѣстность не только въ Россіи, но и заграницей.

За послѣднія 12 лѣтъ на Станціи работало 55 лицъ, изъ которыхъ 40 изъ С.-Петербурга и 15 изъ другихъ университетскихъ городовъ Россіи (Москвы, Харькова, Варшавы,

Юрьева и Казани), причемъ многіе посѣщали Станцію по нѣскольку разъ. Работы этихъ лицъ выразились въ цѣломъ рядѣ (свыше 60) печатныхъ статей, сообщеній и крупныхъ изслѣдованій. Авторы нѣкоторыхъ работъ были удостоены ученыхъ степеней (одинъ-докторской и четыре магистерской). Соловецкая Станція въ значительной мѣрѣ пополнила коллекціи И. Академіи Наукъ, пяти русскихъ университетовъ и многихъ другихъ высшихъ учебныхъ заведеній, гдѣ преподается зоологія, а также коллекціи нѣкоторыхъ провинціальныхъ музеевъ. Кромѣ того, Станція постоянно снабжала матеріаломъ для практическихъ занятій Зоотомическій и Зоологическій Кабинеты СПБ. Университета и нѣкоторыя другія высшія учебныя заведенія.

Не смотря на такую въ высокой степени полезную 17-тилѣтнюю дѣятельность Соловецкой Станціи, обогатившей біологическія науки разнообразнымъ и цѣннымъ матеріаломъ, поработавшей не мало и для педагогическаго дѣла не только доставленіемъ матеріаловъ для практическихъ занятій, но и предоставленіемъ возможности русскимъ молодымъ натуралистамъ на мѣстѣ познакомиться съ живой природой, монастырское начальство, послѣ смерти о. Милетія, въ лицѣ новаго настоятеля о. Іоанникія, рѣшилось поднять руку на это учрежденіе, какъ разъ въ тотъ моментъ, когда Общество проектировало поставить дѣло изслѣдованія Бѣлаго моря на еще болѣе широкихъ началахъ.

Въ 1898 г. изъ стѣнъ Соловецкой Обители вышелъ историческій документъ, составленный настоятелемъ о. Іоанникіемъ съ „Учрежденнымъ Соборомъ“, и содержащій въ себѣ цѣлый рядъ безсмысленныхъ обвиненій по адресу Біологической Станціи и работающихъ на ней ученыхъ. Чтобы уяснить себѣ истинный характеръ этой бумаги, позволимъ себѣ привести ея существенную часть:

„Въ 1880 году при монастырѣ, по мысли и указаніямъ профессора С.-Петербургскаго Университета Вагнера, настоятелемъ Архимандритомъ Милетіемъ была устроена біологическая станція безъ всякаго пособія отъ казны, безъ разрѣшенія высшаго духовнаго начальства и, надо сказать, сов-

сѣмъ не у мѣста *), при чемъ для помѣщенія ея былъ надстроенъ верхній этажъ на существовавшей до того времени рыбацкой избѣ, находящейся на юго-западномъ мысу монастырской гавани, противъ Преображенской гостинницы для пріѣзжающихъ. Съ того времени ежегодно въ лѣтнее время мѣсяца на три пріѣзжаетъ для занятій на сей станціи кто-нибудь изъ членовъ С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей въ сопровожденіи нѣсколькихъ студентовъ разныхъ университетовъ. На первое время, когда означенныя лица пріѣзжали въ незначительномъ числѣ, 3—4 человѣка, когда они еще чувствовали, что пользуются гостепріимствомъ монастыря, они стушевывались, такъ сказать, въ общемъ количествѣ пріѣзжающихъ богомольцевъ и не вносили съ собою на островъ разлада съ монастырскими порядками и обычаями, а потому пребываніе ихъ вблизи монастыря могло еще быть терпимо. Но съ теченіемъ времени они привыкли смотрѣть на станцію какъ на свою собственность и оказываемую имъ монастыремъ помощь въ продовольствіи и рабочихъ людяхъ стали считать обязанностью монастыря, поэтому отношенія пріѣзжающихъ натуралистовъ къ монастырю начали переходить за предѣлы благоприличія (!!), тѣмъ болѣе, что и число ихъ постепенно увеличивалось, такъ что въ настоящее время доходитъ до 10—13 человѣкъ ежегодно, въ числѣ которыхъ пріѣзжаютъ не только православные, но и иновѣрцы, а въ 1897 году оказался даже (horribile dictu!) одинъ іудейскаго закона. Но и именующіе себя православными христіанами, забывши, что они живутъ вблизи и подъ кровомъ иноческой обители, не стѣсняются принимать къ себѣ женщинъ *), кромѣ того посто-

---

*) Считаемъ не лишнимъ пояснить, что Станція помѣщалась на совершенно особнякомъ стоящемъ полуостровѣ, отдѣленномъ отъ монастыря довольно обширной бухтой.

**) Хотя женщины въ качествѣ богомолокъ на Соловки пріѣзжаютъ сотнями и остаются недѣлями, Общество всегда отклоняло ходатайства женщинъ-зоологовъ о допущеніи ихъ работать на Станціи, желая избѣжать различныхъ кривотолковъ со стороны монашествующихъ. Избѣжать этого все таки неудалось; о поводахъ къ сему читатель узнаетъ изъ того отвѣта Общества, который напечатанъ ниже.

Ред.

янно предъявляютъ требованія несогласныя съ монастырскими уставами и обычаями, напр., объ отпускѣ имъ мяса, молока и т. п. въ постные дни и посты, позволяя себѣ глумиться надъ послѣдними, чѣмъ приводятъ въ смущеніе братію, въ завѣдываніи коей состоятъ продовольственные припасы, вводятъ въ соблазнъ и тѣхъ богомольцевъ трудниковъ, которые даются имъ для прислуги; ко всему этому они вовсе не посѣщаютъ храмъ Божій, хотя и считаютъ себя христіанами, ни на всенощномъ бдѣніи, ни у литургіи, даже въ великіе праздники и высокоторжественные дни ихъ нельзя увидѣть въ храмѣ *): дни они проводятъ на экскурсіяхъ, ночи въ наблюденіяхъ надъ своею добычей **), а затѣмъ до полудня спятъ. И такіе то лжехристіане, пользуясь тѣмъ, что они немалое время живутъ въ монастырѣ, ибо иные пріѣзжаютъ по нѣсколько лѣтъ сряду, постоянно посѣщаютъ гостинницы, гдѣ останавливаются пріѣзжіе богомольцы, заводятъ съ ними знакомство, избирая для того лицъ преимущественно изъ интеллигенціи сводятъ болѣе или менѣе короткія знакомства съ мірскими лицами, состоящими на монастырской службѣ какъ напр., съ врачемъ ***) и т. п. и, разумѣется, при случаѣ позволяютъ себѣ вкривь и вкось толковать о мало извѣстныхъ имъ и худопонятыхъ монастырскихъ порядкахъ, чѣмъ приводятъ въ немалое недоумѣніе слушателей и наводятъ ихъ на разныя неблагопріятныя монастырю мысли. Наконецъ, они стали уже предъявлять такія требованія, какъ будто бы они были юридическими владѣтелями станціи; такъ, между прочимъ, въ 1897 году завѣдывавшій станціею лаборантъ заявилъ настоятелю мона-

---

*) Въ дѣйствительности чтобы не оскорбить религіознаго чувства монаховъ и богомольцевъ, между работающими біологами на воскресные и праздничные дни устанавливалась очередь для посѣщенія церковной службы, при чемъ эту своеобразную повинность иногда охотно несли и иновѣрцы.

**) Не напоминаетъ ли описаніе научныхъ работъ „лжехристіанъ“— ученыхъ пиратскія похожденія?

***) Съ просьбой рекомендовать нанимаемаго на лѣтнее время монастыремъ врача, монастырь неоднократно обращался къ „лжехристіанамъ“. Боимся, что упрекъ въ знакомствѣ съ врачемъ по меньшей мѣрѣ не совсѣмъ послѣдователенъ. Ред.

стыря, что то помѣщеніе, которымъ они въ настоящее время пользуются, т. е. 8 жилыхъ комнатъ съ особою кухнею и акваріумною комнатою, для нихъ тѣсно, неудобно и не соотвѣтствуетъ научнымъ требованіямъ, напр., имъ очень затруднительно для экскурсій выѣзжать въ открытое море за 5 или болѣе верстъ, въ зданіи, занимаемомъ станціею, нѣтъ возможности устроить надлежащій акваріумъ, т. е. съ проводомъ воды непосредственно изъ моря и т. п., и при этомъ просилъ построить для нихъ новый каменный домъ на избранномъ имъ для того мѣстѣ. Судя по тѣмъ размѣрамъ и устройству дома, какіе были предложены со стороны натуралистовъ, не трудно было сообразить, что устройство его обойдется около 50.000 р. Въ силу какого религіознаго чувства или обязательства монастырь будетъ тратить такія суммы на дѣло не имѣющее ничего общаго съ иноческимъ житіемъ и не приносящее никакой непосредственой пользы обители? Наконецъ, становясь на научную (!!?) точку зрѣнія, нельзя не прійти къ заключенію, что біологическая станція на Соловецкомъ островѣ уже исполнила свое назначеніе. Раіонъ ея наблюденія не простирается далѣе 10 верстъ отъ станціи, а на такомъ разстояніи въ теченіе 18-лѣтняго существованія станціи ими должны быть изслѣдованы всѣ богатства, какія можетъ дать для ея наблюденія морская фауна, и дѣйствительно въ послѣднее время станціею не сдѣлано никакихъ новыхъ открытій въ области біологіи, даже не найдено ни одной разновидности уже извѣстныхъ видовъ (?!!); на это обстоятельство указываетъ и требованіе построить для станціи домъ въ другомъ мѣстѣ *). А потому для спокойствія монастыря и и для пользы науки своевременно будетъ избрать для біологической станціи другой пунктъ Бѣлаго моря, напр. принадлежащій казнѣ островъ Рамбакъ въ 15 верстахъ отъ

---

*) Работавшіе на Станціи „лжехристіане“, конечно, могутъ только гордиться тѣмъ, что менѣе чѣмъ въ два десятка лѣтъ имъ удалось изслѣдовать всѣ зоологическія богатства Бѣлаго моря, но справедливость заставляетъ добавить, что такая задача была-бы непосильна для зоологовъ всего міра и даже въ значительно большій періодъ времени.

Ред.

г. Кеми, на которомъ находится спасательная станція или иное какое-либо мѣсто, гдѣ спеціалисты признаютъ это цѣлесообразнымъ и полезнымъ для науки. Донося о вышеизложенномъ, настоятель съ учрежденнымъ соборомъ ходатайствуетъ объ упраздненіи біологической станціи при монастырѣ".

Характерно то обстоятельство, что вышеприведенное посланіе было направлено не въ Общество Естествоиспытателей, какъ слѣдовало бы того ожидать по самымъ элементарнымъ требованіямъ обычнаго приличія, а въ Московскую Святѣйшаго Сѵнода Контору. Послѣдняя постановила обратиться въ Святѣйшій Правительствующій Сѵнодъ съ просьбой о „начальническомъ содѣйствіи".

На предъявленныя Станціи монастыремъ обвиненія Общество Естествоиспытателей отвѣчало слѣдующимъ отзывомъ:

„При основаніи Біологической Станціи на Соловецкомъ островѣ монастырь, въ лицѣ своего настоятеля, покойнаго о. Милетія и Учрежденнаго Собора, сознавая важное значеніе и большую полезность учрежденія подобнаго рода, отнесся съ полнымъ сочувствіемъ къ возникающей Станціи и, съ разрѣшенія своего духовнаго начальства, оказалъ содѣйстіе ея устройству, предоставивъ ей помѣщеніе со скромной мебелью и двѣ лодки, необходимыя дла біологическихъ работъ. Поступая такъ, о. настоятель и Соборъ не могли не сознавать, что имѣютъ дѣло съ учрежденіемъ, по самой идеѣ своей постояннымъ. При этомъ не было и рѣчи о томъ, чтобы Станція могла существовать временно и чтобы дѣятельность ея на Соловецкомъ островѣ могла быть пріостановлена по усмотрѣнію обители. Отношенія монастырскаго начальства къ Станціи въ теченіе всего времени, протекшаго съ ея основанія, носили тотъ же доброжелательный характеръ и до послѣдняго времени оставались, по крайней мѣрѣ внѣшнимъ образомъ, неизмѣнными; никакихъ неудовольствій, никакого желанія отдѣлаться отъ нея никому изъ завѣдующихъ ею не высказывалось и не было никакого повода подозрѣвать дѣйствительныя намѣренія монастыря.

Само собою понятно, что, возникшая на правительственныя средства, поддерживаемая правительственной субсидіей, Станція не могла и не можетъ считаться ничѣмъ инымъ, какъ учрежденіемъ правительственнымъ. Монастырь могъ представить свои возраженія при возникновеніи Станціи, но разъ этихъ возраженій не послѣдовало, Станція съ согласія и при содѣйствіи монастыря устроена, на нее затрачены Обществомъ значительныя средства (не менѣе 6.000 р.) и не мало труда, то этимъ самымъ монастырь принялъ на себя нравственное обязательство поддерживать къ ней свои прежнія отношенія тѣмъ болѣе, что дѣятельность ея оцѣнена и санкціонирована волею Его Императорскаго Величества Государя Императора, соизволившаго въ истекшемъ году продленіе выдаваемой Станціи субсидіи еще на пять лѣтъ, съ 1-го января 1899 года.

Ходатайство монастыря дѣйствительно имѣло бы основаніе, если бы сохраненіе прежнихъ доброжелательныхъ отношеній стало ему обременительнымъ въ силу измѣненія условій существованія Станціи, или если бы въ дѣятельности ея произошли измѣненія, неумѣстныя при пребываніи ея въ сосѣдствѣ съ монастыремъ. Но ни того, ни другого не существуетъ и Императорское С.-Петербургское Общество Естествоиспытателей должно признать приводимые противъ Станціи доводы невѣрными.

Прежде всего невѣрно утвержденіе, будто бы Станція содержится на средства монастыря. Содержится она на средства, отпускаемыя съ Высочайшаго соизволенія Обществу Естествоиспытателей спеціально на этотъ предметъ изъ Государственнаго Казначейства. Монастырь даетъ Станціи только помѣщеніе и лодки, которыя ежегодно сдаются обратно при прекращеніи работъ Станціи. Какъ съѣстные припасы, такъ и трудъ рабочихъ, равно какъ и всѣ незначительные заказы, которые дѣлались въ монастырскихъ мастерскихъ (каждый разъ съ разрѣшенія монастырскаго начальства), всегда оплачивались Обществомъ, или работавшими на Станціи лицами.

Ни Общество, ни лаборантъ Станціи никогда ни съ какими

требованіями къ монастырю не обращались и не могли обращаться. Едва ли нужно упоминать, что требованіе постройки зданія въ 50.000 р. не могло быть предъявлено монастырю никѣмъ. Общество давно уже изыскиваетъ средства для постройки болѣе подходящаго помѣщенія, средства, гораздо болѣе скромныя, какъ видно изъ годового отчета Станціи за 1896 годъ. На это имѣются уже пожертвованія, и все это дѣлается совершенно независимо отъ монастыря.

Невѣрно, что работавшіе на Станціи натуралисты не посѣщали церковныхъ службъ. Они не могли дѣлать этого такъ же аккуратно, какъ монашествующіе, но посѣщали церковь, по мѣрѣ возможности, по праздничнымъ днямъ, за исключеніемъ лицъ неправославныхъ исповѣданій, каковыхъ на станціи за послѣдніе 3 года было 8 человѣкъ.

Относительно несоблюденія постовъ нужно замѣтить, что до лѣта 1898 г. скоромные съѣстные припасы съ разрѣшенія монастырскаго начальства *) и за плату имъ назначенную отпускались изъ монастыря. Нынѣшнимъ лѣтомъ о. настоятель заявилъ лаборанту Станціи, что считаетъ неудобнымъ допускать дальше такой порядокъ и рекомендовалъ ему выписывать все необходимое изъ Архангельска. Для одного больного о. настоятель нашелъ возможнымъ сдѣлать исключеніе и разрѣшилъ отпускать ему ежедневно изъ монастырскаго погреба небольшую порцію молока.

Слѣдуетъ затѣмъ обвиненіе работавшихъ на Станціи въ томъ, что они „выписывали изъ Архангельска цѣлыми ящиками вина“. Спиртъ, необходимый въ очень большихъ количествахъ на всякой зоологической станціи, дѣйствительно выписывался постоянно изъ Архангельска. Что же касается „винъ“, то уже по тѣмъ скромнымъ средствамъ, на которыя живутъ командируемые на Станцію (а именно имъ выдается на проѣздъ и прожитіе въ теченіе 2—3 мѣсяцевъ, только 200 р.), выписка „винъ“ ящиками является совершенно не-

---

*) Означенное разрѣшеніе было получено, по словамъ Н. П. Вагнера, благодаря письму тогдашняго оберъ-прокурора Св. Синода К. П. Побѣдоносцева. Ред.

осуществимой. Вообще спиртные напитки потреблялись на Станціи только въ самыхъ ничтожныхъ количествахъ, что хорошо извѣстно и монастырскому начальству.

Работавшимъ на Станціи ставится даже въ упрекъ, что они „не стѣснялись принимать женщинъ". До сихъ поръ на Станцію, въ теченіе ея 17-лѣтняго существованія, не пріѣзжала ни одна женщина, что, впрочемъ, могло бы случиться, если бы кто нибудь изъ русскихъ женщинъ зоологовъ или ботаниковъ заявилъ бы Обществу о своемъ желаніи работать на Станціи, или если бы кто-нибудь изъ натуралистовъ пріѣхалъ въ сопровожденіи жены. Имѣющаяся на Станціи коллекція представителей морской фауны считается одной изъ достопримѣчательностей Соловковъ и доступна постороннимъ посѣтителямъ въ опредѣленный часъ дня, когда кто-нибудь изъ натуралистовъ, по дежурству, даетъ объясненіе. Она осматривается значительнымъ числомъ богомольцевъ, какъ мужчинъ, такъ и женщинъ, живущихъ въ монастырскихъ зданіяхъ и являющихся гостями самого монастыря. Своихъ личныхъ гостей, мужчинъ и дамъ, о. настоятель нерѣдко приводилъ на Станцію самъ. Наконецъ, въ качествѣ гостей самой Станціи за послѣдніе 3 года было только 2 случая, чтобы на Станціи обѣдали дамы. Въ 1896 г., по приглашенію лаборанта, обѣдалъ секретарь Императорскаго Русскаго Географическаго Общества А. В. Григорьевъ съ супругой и дочерью, а въ 1897 году директоръ мореходныхъ классовъ въ Таганрогѣ, Архангельскій уроженецъ, г. Черепановъ съ супругой.

Наконецъ послѣднее обвиненіе, гласящее, что работающіе на Станціи дурно отзываются о монастырскихъ порядкахъ, слишкомъ неопредѣленно и голословно, чтобы можно было что нибудь возразить на него. Но, заслуживаетъ упоминанія тотъ фактъ, что, когда въ 1893 году одинъ изъ работавшихъ на Станціи въ публичномъ засѣданіи въ Москвѣ отозвался о недружелюбномъ отношеніи монастыря къ Станціи (въ чемъ была доля истины по отношенію къ нѣкоторымъ изъ низшихъ членовъ братіи), то другія лица, въ числѣ 10 человѣкъ, также бывавшія на Станціи, сочли своимъ дол-

гомъ изъ извѣстной деликатности по отношенію къ монастырю протестовать противъ этого печатно (въ „Русскихъ Вѣдомомостяхъ“ въ 1894 г.).

Конечно Общество не можетъ принять на себя отвѣтственности за образъ мыслей и поступки каждаго изъ ѣдущихъ работать на Станцію. Возможны иногда прискорбныя недоразумѣнія, предупредить которыя не въ средствахъ лаборанта или завѣдующаго. Но Станція существуетъ уже 17 лѣтъ и до сихъ поръ не было случая, чтобы монастырское начальство оффиціальнымъ или частнымъ образомъ выразило Обществу какое-нибудь неудовольствіе по отношенію къ кому бы то ни было изъ командированныхъ имъ на Станцію лицъ.

Общество полагаетъ, что монастырское начальство, и не прибѣгая къ такимъ аргументамъ, могло, хотя бы ссылаясь на необходимость зданія для нуждъ почтово-телеграфной станціи, возбудить ходатайство о перенесеніи Біологической Станціи въ другое мѣсто. Во всякомъ случаѣ ему слѣдовало бы прежде всего обратиться къ Обществу, или по крайней мѣрѣ предупредить его о своихъ намѣреніяхъ. Дальнѣйшее существованіе Станціи съ научной точки зрѣнія безспорно является крайне желательнымъ. Станція вовсе не имѣетъ задачей фаунистическое изслѣдованіе данной мѣстности, каковое можетъ быть закончено въ опредѣленный срокъ и для чего достаточно работы одной или нѣсколькихъ экспедицій, а предназначается для морфологическаго и физіологическаго изученія морскихъ животныхъ, каковое будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока будетъ существовать самая наука. Поэтому-то станціи и существуютъ десятками лѣтъ и матеріалъ, доставляемый данной мѣстностью той или другой станціи, никогда не можетъ быть исчерпанъ. Каждое десятилѣтіе приноситъ свои методы и пріемы изслѣдованія, примѣненіе коихъ къ формамъ, хотя бы и изученнымъ ранѣе, всегда открываетъ новые факты. Но если бы высшее духовное начальство нашло невозможнымъ дальнѣйшее существованіе Станціи на Соловецкомъ островѣ, то Общество должно озаботиться выборомъ новаго мѣста, постройкой помѣщенія и рядомъ подго-

товительныхъ работъ для перенесенія и устройства Станціи на новомъ мѣстѣ, на что требуется извѣстное время, продолжительность коего опредѣлить съ полной точностью не представляется возможнымъ".

Почетный Предсѣдатель Общества Его Императорское Высочество Великій Князь Александръ Михаиловичъ, по разсмотрѣніи настоящей записки, добавилъ, что и онъ со своей стороны въ виду вышеуказанныхъ обстоятельствъ немедленное перенесеніе Станціи съ Соловецкаго острова не считаетъ возможнымъ.

Не смотря, однако, на эти разъясненія и санкцію ихъ со стороны Почетнаго Предсѣдателя Общества, тогдашній министръ Народнаго Просвѣщенія, Н. П. Боголѣповъ, увѣдомилъ Совѣтъ Общества, что онъ не считаетъ возможнымъ дать дальнѣйшій ходъ этимъ разъясненіямъ и довести ихъ до свѣдѣнія Оберъ-Прокурора Сѵнода К. П. Побѣдоносцева.

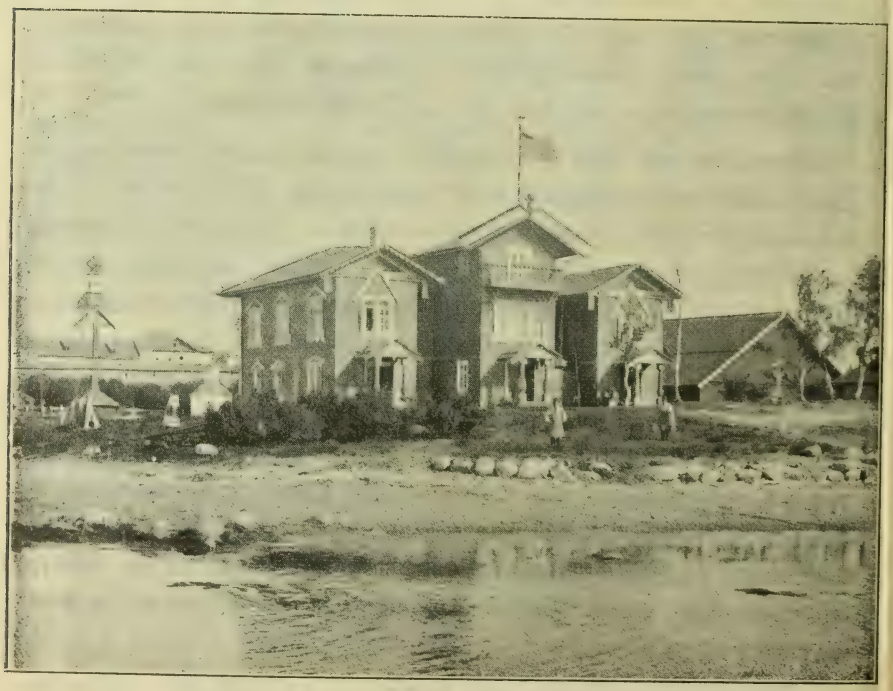
Понятно, что послѣ подобнаго доноса и соотвѣтствующаго „начальническаго воздѣйствія" пребываніе Станціи на Соловецкомъ островѣ стало невозможнымъ и Обществу пришлось озаботиться немедленнымъ перенесеніемъ ея въ другое мѣсто. При выборѣ мѣста для Станціи Коммиссія, завѣдующая Станціею, остановилась на Мурманскомъ берегу, гдѣ въ то время строился новый городъ Александровскъ въ Екатерининской гавани Кольскаго залива, на разстояніи около 60 вер. къ сѣверу отъ стариннаго г. Колы. Этотъ выборъ главнымъ образомъ основывался на тѣхъ соображеніяхъ, что Екатерининская гавань, какъ и вся прилежащая часть Ледовитаго океана, благодаря вѣтвямъ теплаго Гольфштрема, является не замерзающею, при чемъ море обладаетъ богатою океаническою фауною.

Нельзя не отмѣтить, что быстрота, съ которою разыгрались событія, приведшія къ закрытію Станціи, а главное отсутствіе средствъ, поставили Общество въ чрезвычайно тяжелое положеніе. Къ счастью въ судьбѣ Станціи принялъ участіе бывшій Архангельскій губернаторъ, нынѣ покойный, А. П. Энгельгардъ, который оказалъ не малое содѣйствіе при

перенесеніи Станціи въ г. Александровскъ, созданный по его иниціативѣ и его трудами.

Лѣтомъ 1899 г. на Соловки былъ командированъ Обществомъ дѣйств. членъ Общества Д. Д. Педашенко, бывшій ранѣе въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ лаборантомъ Станціи и принимавшій въ устроеніи ея дѣятельное участіе.

Ему было поручено, при содѣйствіи лаборанта Станціи А. К. Линко, закрыть Станцію и перевести все имущество ея на Мурманъ. Въ укладкѣ имущества Станціи и перенесеніи ея на Мурманъ приняли участіе К. Дерюгинъ и А. Починковъ, командированные Обществомъ для зоологическихъ работъ на Станціи въ теченіи лѣта 1899 г., такъ какъ Общество, несмотря на тяжелыя обстоятельства, всетаки не поже-



«Біологическая Станція Соловецкой Обители», принадлежавшая И. СПБ. Общ. Естествоиспытателей.
(Съ фотографіи Б. В. Сукачева).

лало прекращать дѣятельность Станціи. Въ первыхъ числахъ іюня эти лица прибыли на Соловки, гдѣ въ теченіи 10 дней укладывали имущество Станціи. Послѣднее оказалось не осо-

бенно многочисленнымъ — оно состояло изъ одного шкапа, посуды, книгъ, реактивовъ, небольшой коллекціи бѣломорскихъ животныхъ и нѣсколькихъ снарядовъ для ловли морскихъ животныхъ. Остальное все принадлежало монастырю.

Такъ распрощалось Общество съ Соловками, гдѣ въ теченіи 17-ти лѣтъ не мало потрудились его члены и другіе ученые надъ разработкой полныхъ глубокаго научнаго интереса вопросовъ біологіи Бѣлаго моря.

Изъ Соловковъ станціонеры вмѣстѣ съ имуществомъ Станціи вернулись въ г. Архангельскъ, гдѣ къ нимъ присоединился Д. К. Глазуновъ, командированный Обществомъ также для зоологическихъ работъ на Станціи. 19-го іюня означенныя лица выѣхали изъ г. Архангельска на Мурманъ и прибыли въ Екатерининскую гавань 22-го утромъ, какъ разъ наканунѣ открытія г. Александровска, которое послѣдовало 24-го іюня. Въ виду отсутствія въ городѣ помѣщеній, первые дни станціонеровъ пріютилъ у себя начальникъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи, Н. М. Книповичъ, который числился въ то же время и завѣдующимъ Станціей. По окончаніи торжествъ по открытію города, станціонеровъ помѣстили въ только что отстроенное и даже еще не вполнѣ законченное зданіе будущей городской школы, находящееся на горѣ, въ довольно значительномъ отдаленіи отъ моря. Имущество же Станціи, за исключеніемъ самаго необходимаго, пришлось сложить въ городскіе амбары. Печи въ зданіи школы еще не топились и на ночь станціонерамъ приходилось закутываться въ теплую одежду. Конечно при такихъ тяжелыхъ условіяхъ о серьезныхъ научныхъ работахъ и думать было нечего, тѣмъ болѣе, что первое время не было даже лодокъ для экскурсій. Въ виду невозможности пріобрѣсти лодки на мѣстѣ Д. Д. Педашенко пришлось совершить путешествіе въ Вардэ, гдѣ имъ были пріобрѣтены уже довольно подержанная іола, шлюпка и новый маленькій тузикъ („пашка“). Первый разъ на эскурсію выѣхали 7-го іюля, а черезъ мѣсяцъ занимающіеся, кромѣ А. К. Линко, уѣхали обратно въ Петербургъ.

Главною заботою Д. Д. Педашенко было выбрать на Му-

рманѣ подходящее мѣсто для Станціи, такъ какъ Общество, не зная мѣстныхъ условій, высказалось лишь предположительно объ Екатерининской гавани. Однако сразу же выяснилось, что при современномъ положеніи вещей ни о какомъ другомъ мѣстѣ не могло быть и рѣчи.

Такой выборъ обусловливался слѣдующими соображеніями: 1) Только при участіи А. П. Энгельгарда можно было разсчитывать со скудными средствами, которыми обладало Общество, построить собственный домъ Станціи, что облегчалось массовыми заготовками для казенныхъ учрежденій новаго города; 2) Александровскъ является единственнымъ жилымъ мѣстомъ на Мурманѣ, гдѣ имѣется докторъ, коекакія лавки и т. п.—однимъ словомъ мѣстомъ съ будущимъ. Эти мотивы, конечно, имѣли особую цѣну лишь при наличности научнаго матеріала, богатство и разнообразіе котораго уже тогда достаточно было выяснено научно-промысловою экспедиціею Н. М. Книповича.

Единственно, что затрудняло нѣсколько въ выборѣ мѣста для Станціи—это довольно сильное опрѣснѣніе верхнихъ слоевъ моря, что бросается въ глаза уже въ первые дни пребыванія въ гавани. Это опрѣснѣніе зависитъ отъ двухъ рѣкъ, Колы и Туломы, а также нѣсколькихъ мелкихъ рѣчекъ, изливающихся въ Кольскій заливъ, сѣверо-западнымъ фіордомъ котораго является Екатерининская гавань. Кромѣ того, снѣгъ, лежащій долгое время (иногда до конца іюня) въ котловинахъ среди скалъ, постепенно таетъ и увеличиваетъ массу прѣсной воды.

Однако, не смотря на это дѣйствительно нѣсколько неблагопріятное условіе для существованія Морской Біологической Станціи, рѣшено было въ силу изложенныхъ выше соображеній, начать постройку Станціи въ Екатерининской гавани.

По совѣщаніи съ Н. М. Книповичемъ Д. Д. Педашенко остановился въ выборѣ самаго мѣста для зданія Станціи на небольшомъ мысу, лежащемъ на западномъ берегу гавани, въ полуверстѣ отъ города, по направленію къ выходу изъ гавани. Перешеекъ, связывающій этотъ мысъ съ материкомъ,

Фот. 1. Полуостровъ въ Екатерининской гавани до постройки на немъ Мурманской Біологической Станціи.

Фот. 2. Общій видъ Станціи: машинный домикъ (справа); старый домъ Станціи; сарай-докъ съ ледникомъ; новый домъ (слѣва).

во время большихъ приливовъ, достигающихъ въ Екатерининской гавани двухъ саженей, покрывается водою и полуостровъ на нѣсколько часовъ превращается въ островъ. Съ сѣверо-западной стороны мыса, при отливахъ, обнажается большая отмель, а съ юго-востока и юга сразу начинаются значительныя глубины (до 10 саж. и болѣе), что благопріятствуетъ приставанію судовъ. Самъ полуостровъ, какъ и прилежащій материкъ, сложенъ изъ гранитныхъ скалъ. Въ виду этого, чтобы образовать ровную площадку для постройки дома, пришлось всю вершину полуострова взорвать. Каменныя и динамитныя работы по планировкѣ мѣста и сложенію фундамента были поручены норвежскому инженеру Ольсену, которымъ и выполнены за 1,126 руб. 33 коп. Первый взрывъ раздался 5-го августа 1899 г. и этотъ день можно считать днемъ закладки Станціи. Въ ту же осень норвежцы—каменьщики закончили фундаментъ для дома и высокую каменную площадку вкругъ него шириною въ 1 саж. Ими же было расчищено, выравнено и сцементировано естественное углубленіе въ скалахъ, немного ниже фундамента дома, превращенное такимъ образомъ въ большой гранитный бассейнъ.

На этомъ и остановились работы 1899 г.

Между тѣмъ, еще весною 1899 г., Общество возбудило ходатайство передъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія и Министерствомъ Финансовъ объ отпускѣ единовременной суммы въ 10.000 руб. для постройки собственнаго дома Станціи въ Екатерининской гавани. Ходатайство это, поддержанное Почетнымъ Предсѣдателемъ Общества Е. И. В. В. К. Александромъ Михайловичемъ, было 6-го Марта 1900 г. удовлетворено и дѣло устройства Станціи на новомъ мѣстѣ можно было продолжать немедленно.

Въ теченіи лѣта 1900 и 1901 гг. производилась постройка самаго дома Станціи, воздвигнутаго согласно проекту Д. Д. Педашенко и по плану архангельскаго архитектора Г. К. Иванова, одобренному Коммиссіей, завѣдующей Станціею. Въ обсужденіи вопросовъ, связанныхъ съ постройкой Станціи, дѣятельное участіе принималъ А. П. Энгельгардъ.

Работы по постройкѣ велись подъ наблюденіемъ дѣйств. чл. Общ. А. К. Линко, на долю котораго выпало не легкое дѣло быть лаборантомъ Станціи въ теченіи первыхъ четырехъ лѣтъ и испытывать всѣ неудобства, связанныя съ жизнью и научною работою въ строящемся зданіи.

Лѣтомъ 1900 г. началась постройка самаго дома Станціи, которая была поручена А. П. Энгельгардомъ архангельскому подрядчику Малахову. Къ началу сентября зданіе было только выдвинуто подъ крышу и покрыто ею; внутри же не было сдѣлано ничего. Такая медленность въ постройкѣ произошла благодаря недостаточному числу рабочихъ, высланныхъ подрядчикомъ на постройку, а также благодаря несвоевременной доставкѣ строительныхъ матеріаловъ

Въ концѣ августа того же года гавань посѣтилъ Д. Д. Педашенко, которому Общество поручило ознакомиться съ ходомъ работъ и сдѣлать соотвѣтствующія указанія. Работающихъ на Станціи зоологовъ, кромѣ лаборанта А. К. Линко, въ 1900 г., за отсутствіемъ помѣщенія, не было.

Лѣтомъ 1901 г. на Станцію, кромѣ лаборанта А. К. Линко, были командированы Обществомъ еще двое молодыхъ зоологовъ: В. О. фонъ-Бэръ и Г. Г. Гаддъ. Но, естественно, работа ихъ не могла быть особенно успѣшной, такъ какъ все лѣто шла внутренняя отдѣлка зданія и станціонеры должны были кочевать изъ одной комнаты въ другую. Къ осени зданіе Станціи было снаружи обшито и окрашено; внутри также закончены многія работы (полы, черные потолки и др.). Остались голыми лишь потолки и внутреннія стѣны.

Этимъ же лѣтомъ была сдѣлана деревянная платформа передъ домомъ и первая лѣстница для присгани. За выполненіемъ вышеуказанныхъ работъ деньги, ассигнованныя на постройку, истощились и дальнѣйшія работы по отдѣлкѣ дома пришлось прекратить.

Для обезпеченія Станціи землею, было возбуждено передъ Александровскимъ городскимъ управленіемъ и г. архангельскимъ губернаторомъ ходатайство объ отводѣ въ собственность Станціи прилежащаго участка материка.

Въ виду полнаго отсутствія средствъ и въ виду невозможности для Станціи въ дальнѣйшемъ существовать на субсидію въ 1.500 руб., такъ какъ съ постройкой собственнаго дома и расширеніемъ дѣятельности расходы Станціи должны были несомнѣнно увеличиться, тѣмъ болѣе, что работы въ Ледовитомъ океанѣ приходится производить на большихъ глубинахъ, съ болѣе крупными снарядами и съ болѣе или менѣе крупныхъ судовъ, Коммиссія осенью 1901 г. выработала смѣту на ежегодное содержаніе Станціи, а также выяснила насущныя потребности Станціи, которыя могли бы быть удовлетворены лишь единовременной субсидіей.

На засѣданіи своемъ 27-го Ноября 1901 г. Коммиссія пришла къ заключенію, что ежегодный бюджетъ Станціи, въ предположеніи дѣятельности ея круглый годъ и при необходимости въ такомъ случаѣ имѣть живущаго на Станціи завѣдующаго съ соотвѣтствующимъ штатомъ служащихъ, долженъ быть не менѣе 8500 руб. въ годъ. Кромѣ того, въ виду необходимости закончить постройку дома и воздвигнуть нѣкоторыя другія служебныя и складочныя зданія, а также въ виду насущной необходимости обзавестись собственнымъ судномъ, съ котораго можно было бы безопасно производить изслѣдованія въ значительномъ отдаленіи отъ береговъ и на значительныхъ глубинахъ, Коммиссія постановила возбудить ходатайство объ ассигнованіи единовременной субсидіи въ 15000 руб. Это ходатайство объ расширеніи ежегоднаго бюджета Станціи и единовременномъ пособіи было одобрено и принято Общимъ Собраніемъ Общества 11-го Декабря 1901 г. и направлено далѣе къ г. Министру Народн. Просвѣщенія. Лѣтомъ 1902 г., за отсутствіемъ средствъ, никакихъ строительныхъ работъ на Станціи не производилось. Несмотря на незаконченность отдѣлки внутреннихъ помѣщеній, несмотря на почти полное отсутствіе мебели, недостатокъ лодокъ и снарядовъ для добыванія животныхъ, число желающихъ работать на Станціи даже превысило норму, предположенную при полномъ использованіи имѣющихся мѣстъ. Зданіе Станціи было разсчитано на 8 рабочихъ мѣстъ, между тѣмъ какъ всѣхъ занимающихся съѣхалось 10. Нельзя не отмѣтить та-

кую ясно выраженную потребность въ Біологической Станціи на Ледовитомъ океанѣ, тѣмъ болѣе, что среди занимающихся былъ извѣстный австрійскій зоологъ, профессоръ грацскаго Университета L. v. Graff.

Лаборантомъ Станціи въ то лѣто состоялъ А. К. Линко. Кромѣ того. Общество командировало на Станцію прив.-доц. СПБ. Университета, К. К. Сентъ-Илера, для выясненія нѣкоторыхъ условій работъ на Станціи и вопросовъ, связанныхъ съ дальнѣйшимъ ея существованіемъ. Сверхъ того тѣмъ же лѣтомъ на Станціи работали: В. Редикорцевъ, С. Розановъ, Д. Стариковъ, Р. Семеновъ, Г. Гуревичъ, Г. Лебедевъ и Н. Скрябинъ (послѣдніе трое изъ Кіева).

Къ сожалѣнію, какъ указано было выше, Станція была еще совершенно не приспособлена для научныхъ работъ и не могла предоставить даже и меньшему числу занимающихся тѣ элементарныя условія для работы, относительно которыхъ каждый занимающійся можетъ предъявлять извѣстныя требованія. Не было ни подходящихъ лодокъ, ни водопровода, ни акваріумовъ съ проточною водою, ни достаточнаго количества мебели и т. п.

Къ тому же и самое лѣто было крайне неблагопріятное, холодное и дождливое, какъ и по всей почти Россіи въ тотъ годъ. Понятно поэтому, что работы станціонеровъ не могли быть особенно продуктивны. Тѣмъ не менѣе, дѣятельность Станціи продолжалась съ 11-го іюня по 17-ое августа.

Весною 1902 г. Коммиссія, завѣдующая Станціею, на основаніи своихъ предположеній о расширеніи дѣятельности Станціи, связанныхъ съ предполагаемымъ расширеніемъ бюджета, составила проектъ Устава Станціи. Послѣдній, съ нѣкоторыми измѣненіями, былъ принятъ всѣми Отдѣленіями Общества и, наконецъ, Общимъ собраніемъ 7-го Апрѣля 1902 г., послѣ чего былъ направленъ въ Министерство Народн. Просвѣщенія на утвержденіе. Состоявшійся на Рождествѣ 1902 г. XI Всероссійскій Съѣздъ Естествоиспытателей и Врачей постановилъ поддержать ходатайство СПБ. Общества Естествоиспытателей объ единовременной субсидіи въ 15000руб. и расширеніи бюджета Станціи до 8.500 руб. ежегодно, а

также о введеніи Устава Станціи. Е. И. В. В. К. Александръ Михайловичъ также весьма сочувственно отнесся къ ходатайству Общества и съ своей стороны оказалъ содѣйствіе въ томъ, чтобы оно получило удовлетвореніе. Пока ходатайство Общества проходило соотвѣтствующія инстанціи, на что понадобилось не малое количество времени, Коммиссія рѣшила во чтобы то ни стало подвинуть оборудованіе Станціи въ 1903 г. настолько впередъ, чтобы работа на ней была возможна при болѣе нормальныхъ условіяхъ и въ подобающей данному учрежденію обстановкѣ. Путемъ позаимствованія изъ капиталовъ своего же Общества, а также изъ обычной субсидіи, нѣкоторыхъ остатковъ и пожертвованій, составилась сравнительно скромная сумма (пять съ небольшимъ тысячъ рублей), на которую и рѣшено было произвести рядъ работъ по оборудованію Станціи. Эти работы Коммиссія возложила на дѣйств. чл. Общ., К. М. Дерюгина, который въ то же время принялъ на себя и исполненіе лаборантскихъ обязанностей на Станціи лѣтомъ 1903 г.; Подготовительныя работы начались уже съ Рождества 1902 г. въ нихъ дѣятельное участіе принялъ дѣйств. чл. Общ., Д. К. Глазуновъ, уже не разъ посѣщавшій Соловецкую Станцію, а также работавшій на различныхъ заграничныхъ Станціяхъ.

Прежде всего, по выработаннымъ предварительно даннымъ, былъ заказанъ въ Петербургѣ полупалубный ботъ, выполненный мастерской Петровскаго Яхтъ-Клуба по чертежамъ конструктора П. Родіонова. Къ веснѣ 1903 г. ботъ былъ законченъ и отправленъ на пароходѣ „Графъ Литке“ въ Екатерининскую гавань. Онъ оказался вполнѣ подходящихъ морскихъ качествъ, а также чрезвычайно удобнымъ для зоологическихъ работъ благодаря своей конструкціи и различнымъ приспособленіямъ (описаніе его см. ниже). Далѣе, насущно необходимымъ было обмеблировать Станцію, а также снабдить ее морскимъ и прѣснымъ водопроводами и устроить подобающимъ образомъ акваріальное отдѣленіе. Для удовлетворенія первой потребности былъ заказанъ въ Петербургѣ, на фабрикѣ г. Клоца, комплектъ прекрасныхъ рабочихъ столовъ, крытыхъ чернымъ линолеумомъ, а также 6 шкаповъ для библіотеки,

коллекцій и реактивовъ. Кромѣ того, была пріобрѣтена другая необходимая мебель, при чемъ все было весною же отправлено на Мурманъ на пароходѣ „Графъ Литке“ прямо изъ Петербурга.

Что касается до водопроводовъ, то для морского былъ выписанъ изъ Дрездена (отъ Otto Böttger'a) прямо на Мурманъ калорическій двигатель (дѣйствующій грѣтымъ воздухомъ), а для прѣснаго пріобрѣтенъ небольшой американскій таранъ, дѣйствующій сжатымъ воздухомъ благодаря давленію падающей воды. Работы по проведенію и устройству водопроводовъ принялъ на себя петербургскій механическій заводъ А. Заварзина, подъ фирмою „Степановъ“. Этотъ же заводъ изготовилъ особую лебедку для зоологическихъ работъ съ бота. Кромѣ того изъ заграницы были выписаны: моторъ Heinrici для накачиванія воздуха, большой термостатъ Sartorius'a, посуда, реактивы, нѣк. инструменты и др.

Большимъ облегченіемъ для бюджета Станціи было согласіе Архангельск. — Мурман. Общ. Пароходства на ходатайство Общ. Естествоисп. о безплатномъ провозѣ бота и всѣхъ матеріаловъ для оборудованія Станціи изъ Петербурга въ Александровскъ (всего около 500 пуд.).

Кромѣ К. Дерюгина для научныхъ работъ на Станціи были командированы Обществомъ въ 1903 г.. Д. Глазуновъ, С. Розановъ, С. Савельевъ и В. Догель.

Въ работахъ лѣта 1903 г. главное вниманіе было обращено на устройство водопроводовъ. Для машины Böttger'a пришлось построить рядомъ съ гранитнымъ бассейномъ небольшой домикъ, котораго одна половина предназначена для мастерской. Позади акваріальной пристройки главнаго зданія воздвигнута башня, на которой установлены два большихъ бака для морской воды и двѣ бочки для прѣсной. Машина Böttger'a была собрана и установлена лично Д. Глазуновымъ.

Системы трубъ морского водопровода проложены присланнымъ отъ завода „Степановъ“ мастеромъ, при чемъ главная водопроводная труба опущена въ морѣ на глубинѣ около 8 саж. Таранъ установленъ также Д. Глазуновымъ, а оцинкованныя

желѣзныя трубы прѣснаго водопровода проложены собственными силами Станціи. Прѣсная вода была взята съ ближайшаго горнаго ручья (по ту сторону отмели), силой паденія котораго воспользовались для работы тарана. Морскую воду провели въ акваріальную и обѣ лабораторіи, прѣсную—въ обѣ лабораторіи, корридоръ передъ кухней и уборную. Тѣмъ же лѣтомъ надъ гранитнымъ бассейномъ построена односкатная стеклянная крыша оранжерейнаго типа, а также двѣ лѣстницы и двѣ площадки пристани; послѣднія воздвигнуты на деревянныхъ бревенчатыхъ срубахъ, опущенныхъ на дно моря и загруженныхъ камнями. Что касается до внутренняго благоустройства, то особенное вниманіе было обращено на акваріальную. Въ ней устроены вдоль стѣнъ столы, покрытые свинцовыми листами, а на столахъ установлены стеклянные акваріумы. Такимъ образомъ водопроводная труба, проведенная вдоль стѣнъ надъ столами, снабжаетъ акваріумы постоянно проточною свѣжею водою, которая далѣе стекаетъ съ акваріумовъ въ желобки свинцовыхъ листовъ и уходитъ наружу по системѣ выводныхъ трубъ. Въ малой лабораторіи установлена машина Heinrici, снабженная приспособленіемъ для накачиванія воздуха, необходимаго для продуванія акваріумовъ со стоячею водою.

Кромѣ того, были приведены въ порядокъ и размѣщены по новымъ шкапамъ коллекціи и библіотека, въ чемъ всѣ занимающіеся принимали дѣятельное участіе.

Научныя работы, благодаря сравнительно ровному лѣту и многочисленнымъ экскурсіямъ, были довольно удачны. Новый ботъ удалось окончательно приспособить и вооружить для зоологическихъ работъ лишь къ концу лѣта; тѣмъ не менѣе совершенныя на немъ три экскурсіи въ области Кольскаго зал., къ сѣверу отъ Екатерининскаго о., близъ т. наз. дворовъ, благодаря примѣненію большого трала, дали весьма интересные результаты, обнаруживъ присутствіе такихъ формъ, которыхъ до сихъ поръ станціонеры не ловили. Хотя морской водопроводъ былъ законченъ лишь въ срединѣ іюля, пойманныя животныя почти три недѣли прекрасно жили въ акваріумахъ съ проточною водою, что указывало на ея доброкачест-

венность. Послѣднее подтвердили и анализы морской воды изъ акваріумовъ, сдѣланные ассистентомъ при Мурм. научно-промысловой экспедиціи, В. К. Солдатовымъ. Лѣтомъ же 1903 г., при содѣйствіи землемѣра П. Попова и въ присутствіи депутата отъ города, пом. испр. В. П. Фурнье, были обойдены границы участка земли, отведеннаго Город. Управленіемъ Обществу Естествоиспытателей подъ Станцію. Нѣкоторыя неточности пришлось исправить и новый планъ былъ представленъ на утвержденіе Город. Управленія и г. архангел. Губернатора.

О результатахъ работъ 1903 г. К. Дерюгинымъ было доложено Общему Собранію Общества въ засѣданіи 23-го ноября того же года.

Нельзя не отмѣтить съ благодарностью постоянное участіе къ дѣламъ Станціи начальника Мурм. научно-промысловой экспедиціи, Л. Л. Брейтфуса, д-ра ея А. К. Гаусмана и др. членовъ экспедиціи, которое неоднократно проявлялось въ наблюденіи за Станціею въ зимніе мѣсяца, въ содѣйствіи по доставкѣ вещей и матеріаловъ и т. п.

31-го Декабря 1903 г. былъ утвержденъ г. Министромъ Народн. Просвѣщенія новый Уставъ Станціи, а также удовлетворено ходатайство Общества и XI Всер. Съѣзда Ест. и Врачей объ единовременной субсидіи въ 15000 руб. и увеличеніи ежегоднаго бюджета Станціи до 8500 руб. 24-го января 1904 г. Коммиссія, завѣдующая Станціей впервые собралась въ своемъ новомъ составѣ соотвѣтственно правиламъ новаго устава. Отъ отдѣленія Зоологіи и физіологіи Общества въ нее вошли: по должности—завѣдующіе Зоолог. и Зоотом. Кабинетами СПБ. Универ., В. М. Шимкевичъ и В. Т. Шевяковъ, по избранію отдѣленія: А. Линко и К. Дерюгинъ; отъ отдѣленія Ботаники, по должности—завѣдующій Ботаническ. Каб. Универ., Х. Я. Гоби, по избранію Отдѣленія: В. А. Траншель и Г. А. Надсонъ: отъ Отдѣленія Геологіи и Минералогіи, по избранію Отдѣленія—Б. А. Поповъ.

На этомъ засѣданіи директоромъ Станціи былъ избранъ В. М. Шимкевичъ, который вложилъ не мало труда и энергіи въ дѣло перенесенія Станціи на Мурманъ, при чемъ особенно

дѣятельное участіе принималъ онъ въ составленіи и проведеніи новаго Устава и въ хлопотахъ объ единовременномъ пособіи и расширеніи бюджета Станціи.

Такимъ образомъ съ 1904 г. начинается новая эра въ жизни Станціи, такъ какъ благодаря увеличенію бюджета представляется возможнымъ поставить все дѣло на болѣе широкихъ началахъ, отвѣчающихъ тѣмъ требованіямъ, которыя могутъ быть предъявлены къ учрежденію такого рода, какъ Морская Біологическая Станція.

Въ цѣломъ рядѣ засѣданій Коммиссія выработала планъ дальнѣйшихъ работъ по оборудованію Станціи и приспособленію ея для болѣе широкой дѣятельности. Въ виду того, что по новому Уставу, Станція можетъ быть открыта для научныхъ работъ круглый годъ и на ней долженъ все время жить особый завѣдующій съ соотвѣтствующимъ штатомъ служащихъ, были намѣчены Коммиссіею на лѣто 1904 г. постройка новаго дома для служащихъ, постройка большого сарая для матеріаловъ и другихъ вещей и различныя иныя работы. Кромѣ того, Коммиссія, признавая нежелательнымъ ограничиваться изслѣдованіями прилежащихъ береговъ и небольшихъ глубинъ, доступныхъ изученію съ лодокъ и при помощи мелкихъ снарядовъ, сочла настоятельно необходимымъ озаботиться составленіемъ проекта большого судна для Станціи, за что, по просьбѣ Коммиссіи, любезно взялся профессоръ СПБ. Политехническаго Института А. П. Фанъ-деръ-Флитъ. Всѣ работы по оборудованію Станціи и по производству новыхъ построекъ были поручены Коммиссіей К. Дерюгину, который принялъ на себя и выполненіе лаборантскихъ обязанностей въ теченіе лѣта 1904 г.

Согласно новому Уставу завѣдующимъ Станціею на второе полугодіе 1904 г. былъ предложенъ Коммиссіею дѣйств. чл. Общества, С. В. Аверинцевъ, утвержденный Общимъ Собраніемъ 21-го марта.

Для ознакомленія съ постановкой научныхъ работъ по изслѣдованію морей заграницей, Коммиссія командировала С. Аверинцева на морскія Біологическія Станціи сѣв.-зап.

Европы съ тѣмъ разсчетомъ, чтобы онъ къ концу іюля прибылъ на Мурманъ *).

Лѣтомъ же 1904 г. Коммиссія поручила К. Дерюгину оффиціально открыть Станцію.

Снова весною 1904 г. былъ отправленъ изъ Петербурга на пароходѣ „Графъ Литке“ большой транспортъ различныхъ предметовъ для оборудованія Станціи.

Въ концѣ мая съ архангельскимъ подрядчикомъ И. В. Митинымъ было заключено условіе на постройку новаго дома для служащихъ Станціи и большого сарая, а также на внутреннюю отдѣлку стараго дома.

Въ теченіе лѣта 1904 г. были произведены слѣдующія работы: старый домъ снова проконопаченъ и отдѣланъ внутри штукатуркой. Благодаря отдѣлкѣ балкона (фонарь), бывшаго ранѣе холоднымъ, получилось еще одно—9-ое рабочее мѣсто.

Новый двухэтажный домъ для служащихъ, въ виду отсутствія мѣста на полуостровѣ, пришлось распланировать на ближайшемъ ровномъ участкѣ материка, саженяхъ въ 50 къ юго-западу отъ стараго дома. Къ осени зданіе это было подведено подъ крышу и покрыто ею; внутренняя отдѣлка, по техническимъ соображеніямъ, отложена на слѣдующій годъ.

На перешейкѣ, связывающемъ станціонный полуостровъ съ материкомъ, построенъ большой двухэтажный сарай—докъ, который законченъ совершенно; при немъ устроенъ ледникъ. Машинный домикъ отдѣланъ внутри и въ задней комнатѣ установленъ верстакъ.

У гранитнаго бассейна къ стеклянной крышѣ поддѣланы деревянныя стѣнки съ окнами, такъ что получился надъ бассейномъ свѣтлый павильонъ. Закончена пристань, для которой опущенъ въ море еще одинъ срубъ съ лѣстницей и площадкой. Въ акваріальной по срединѣ установленъ громадный стеклянный съ чугунными колонками акваріумъ, изго-

---

*) С. Аверинцевъ; «Отчетъ о заграничной командировкѣ». Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXVI, Пр. № 1, 1905 г.

товленный Г. Циммерманомъ въ Петербургѣ. Въ библіотекѣ поставленъ еще одинъ большой шкапъ, а въ реактивной—прекрасный химическій столъ, крытый чернымъ линолеумомъ (изготовлены г. Клотцомъ).

Закончено устройство лабораторіи, реактивной и другихъ внутреннихъ помѣщеній главнаго зданія (осталась лишь необорудованною разборочная), а также оборудованіе бота новыми приспособленіями для научныхъ работъ въ морѣ.

Въ виду недостатка воды въ ближайшемъ ручьѣ пришлось провести воду съ дальняго ручья, отстоящаго отъ Станціи почти на полъ версты; несмотря на это небольшой прошлогодній таранъ продолжалъ прекрасно работать, давая на башню около 300 вед. въ сутки. Пріобрѣтена въ Норвегіи хорошая шлюпка (Flötmansbot) для небольшихъ экскурсій въ сосѣдніе фіорды, а также маленькая шлюпка для поѣздокъ въ городъ.

Въ теченіе лѣта 1904 г. на Станціи работали, кромѣ К. Дерюгина, Д. И. Дейнека, С. М. Розановъ, В. А. Догель, С. Н. Савельевъ и Н. А. Бируля.

Почти весь іюнь былъ весьма неблагопріятнымъ для научныхъ занятій благодаря тому, что съ 7-го іюня рабочіе подрядчика Митина принялись за внутреннюю отдѣлку главнаго зданія Станціи. Тяжелое это было время для всѣхъ занимающихся. Рабочіе ломали печи, вынимали окна и двери, перестилали полы, штукатурили стѣны, всюду соря известью, глиною, пескомъ и стружками. Приходилось постоянно переселяться изъ комнаты въ комнату, работать и обѣдать среди страшной пыли и грязи. Къ концу іюня большая лабораторія, библіотека, реактивная, столовая и прилежащая къ ней комната были отдѣланы и, согласно пожеланію Коммиссіи, 29-го іюня состоялось оффиціальное открытіе Станціи.

Въ этотъ день Станція разукрасилась флагами; было совершено освященіе стараго дома и закладка новаго дома въ присутствіи представителей отъ города, членовъ научно-промысловой экспедиціи и др. гостей. Ко дню открытія на зданіи Станціи была прибита металлическая доска съ назва-

ніемъ ея: *„Мурманская Біологическая Станція Имп. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей“*.

Научныя работы лѣта 1904 г., благодаря прекрасной погодѣ и многочисленнымъ экскурсіямъ были весьма успѣшны.

Особенно богатый матеріалъ дали уловы, произведенные съ бота „Orca“ въ области Кольскаго залива, заключенной между сѣверн. оконечностью Екатерининскаго острова, входами въ Палу — и Оленью губы, южною оконечностью о. Сѣдловатаго и т. наз. дворами. Въ виду затруднительности обозначенія этого мѣста, мы условились называть его „Траловой ямой“.

Что мѣсто это чрезвычайно удобно для экскурсій благодаря прекрасному ровному илистому грунту, а также благодаря значительной защищенности отъ вѣтровъ, стало уже яснымъ изъ трехъ экскурсій предыдущаго лѣта. Цѣлый рядъ экскурсій лѣтомъ 1904 г. въ этой части Кольскаго залива не только подтвердилъ результаты предыдущаго года, но и далъ довольно полную картину богатства донной фауны, обезпечивающей постоянное доставленіе матеріала по самымъ разнообразнымъ группамъ животнаго царства. Для установленія преемственности изслѣдованій и выясненія распредѣленія различныхъ животныхъ по рельефу морского дна весною 1904 г. были изготовлены типографіей г. Соколова въ Петербургѣ особыя карты окрестныхъ частей моря. Лѣтомъ того же года было положено начало правильнымъ систематическимъ изслѣдованіямъ. Изъ 28-ми траловъ и драгъ всѣ животныя были законсервированы и занесены въ соотвѣтствующій журналъ, при чемъ мѣстонахожденіе того или другого вида фиксировалось на картахъ и тѣмъ самымъ дѣлалось достояніемъ послѣдующихъ дѣятелей Станціи. При тщательномъ выполненіи такой работы Станція могла бы съ каждымъ годомъ снабжать занимающихся все болѣе и болѣе разнообразнымъ матеріаломъ независимо отъ освѣдомленности того или другого завѣдующаго или лаборанта. Помимо этой, чисто практической стороны дѣла снабженія занимающихся матеріаломъ, подобная работа представляетъ несомнѣнный интересъ съ точки зрѣнія зоогеографической, въ смыслѣ рас-

предѣленія животныхъ по рельефу морского дна. На основаніи такихъ работъ лѣта 1904 г. уже получились нѣкоторые не безъинтересные результаты, при чемъ составлены списки по нѣкоторымъ группамъ животныхъ, помѣщенные въ Отчетѣ К. Дерюгина за 1904 г. *)

Въ теченіе 1903 и 1904 гг. Станція стремилась, по мѣрѣ возможности, удовлетворять пожеланія и учебно-педагогическихъ учрежденій. Такъ, былъ не только доставленъ матеріалъ для практическихъ занятій Зоотом. Каб. СПБ. Университета, но и собраны коллекціи для другихъ учрежденій, между прочимъ для 1) Юрьевскаго Университета, 2) Сельско-Хозяйств. Инст. въ Новой Александріи, 3) гимназіи г-жи Песковской, 4) реальнаго училища К. Мая, 5) I-го Кадетск. Корпуса, 6) училища при церкви Св. Анны и нѣк. др.

19-го іюля 1904 г. на Станцію прибылъ новый завѣдующій С. В. Аверинцевъ съ супругой, которые и остались зимовать на Станціи съ соотвѣтствующимъ штатомъ служащихъ. Среди послѣднихъ на Станцію перешелъ, въ качествѣ препаратора, бывшій служитель Зоолог. Каб. СПБ. Университета, И. Прокофьевъ, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ ѣздившій на Соловецкую Станцію и 5 лѣтъ на Мурманскую. Итакъ, съ лѣта 1904 г. Станція начала функціонировать круглый годъ.

Осенью 1904 г. Коммиссія, завѣдующая Станціей, разсмотрѣла проектъ по постройкѣ большого судна для Станціи, составленный проф. А. П. Фанъ-деръ-Флитомъ, и, найдя его вполнѣ соотвѣтствующимъ указаннымъ ранѣе требованіямъ, одобрила проектъ, при чемъ рѣшила въ виду важности и неотложности этого дѣла приступить съ весны 1905 г. къ постройкѣ судна.

Въ выясненіи вопроса о мѣстѣ и условіяхъ постройки любезно приняли участіе: проф. А. П. Фанъ-деръ-Флитъ, Л. Л. Брейтфусъ (начальникъ Мурман. научно-промысл. экспедиціи) и А. Е. Таратинъ (быв. капитанъ II-го ранга и упол-

---

*) Тр. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXVI, вып. 1, Пр. № 2—3, 1905 г.

номоченный Росс. Общ. спасанія на водахъ). Рѣшено было судно строить въ Россіи, при чемъ была организована особая строительная подкоммиссія, въ которую вошли: В. Шимкевичъ, А. Линко, К. Дерюгинъ, А. и К. Фанъ-деръ-Флиты, Л. Л. Брейтфусъ, А. Лебедевъ (завѣдующій машинными отдѣленіями въ Горномъ и Политехнич. Институтахъ), Д. Глазуновъ и А. Котоминъ.

Строительная подкоммиссія, имѣвшая весною 1905 г. цѣлый рядъ засѣданій, разработала подробную спесификацію по постройкѣ судна и на основаніи ея предложила верфи г. Романова въ С.-Петербургѣ представить смѣту. Послѣ переговоровъ съ г. Романовымъ постройка судна 11-го мая была сдана ему за 20000 руб., при чемъ Коммиссія оставила за собою право въ теченіе самой постройки вносить различныя измѣненія въ первоначальный проектъ судна. Непосредственное руководство работами по постройкѣ любезно принялъ на себя самъ проф. А. П. Фанъ-деръ-Флитъ. Нельзя не отмѣтить съ величайшей благодарностью труды А. П. Фанъ-деръ-Флита по составленію чертежей и руководству работами, а также труды А. А. Лебедева по выясненію вопроса о типѣ машины, А. Е. Таратина—по разработкѣ спесификаціи, а также труды др. членовъ подкоммиссіи по выясненію различныхъ вопросовъ оборудованія судна научными и спеціальными приспособленіями.

Между тѣмъ на Станціи осенью 1904 г., по отъѣздѣ занимающихся, работы по изслѣдованію ближайшихъ участковъ моря продолжались лично завѣдующимъ Станціей, С. В. Аверинцевымъ. Трубы морского и прѣснаго водопроводовъ, въ виду наступившихъ заморозковъ, пришлось разобрать уже въ началѣ сентября. На зиму была оставлена лишь часть животныхъ, помѣщенныхъ въ акваріумахъ, продуваемыхъ воздухомъ. Послѣдняя экскурсія была сдѣлана С. В. Аверинцевымъ 17-го ноября; однако, въ виду быстраго наступленія темноты и замерзанія троса, содержимое драгъ на мѣстѣ уже промыть не удалось. Съ этого времени завѣдующій Станціею исключительно занимался лабораторными изслѣдованіями

и наблюденіями надъ жизнью животныхъ въ акваріумахъ со стоячею водою, продуваемыхъ воздухомъ.

Послѣ двухъмѣсячнаго перерыва, а именно 17-го Января 1905 г., была совершена драгировка у Оленьихъ острововъ. Солнце начинаетъ появляться не надолго лишь съ 10-го Января, такъ что экскурсіи въ это время возможны лишь въ самыхъ ближайшихъ участкахъ моря. Однако и въ слѣдующіе мѣсяца, февраль-мартъ, частые и сильные вѣтры являются значительной помѣхой для правильнаго производства экскурсій. Въ общемъ же условія зимней работы пока еще выяснены мало и лишь ближайшіе годы могутъ дать болѣе полный матеріалъ по этому вопросу.

30-го марта на Станцію прибылъ черезъ г. Вардэ Э. Э. Брюггенъ, командированный СПБ. Обществомъ Естествоиспытателей для научныхъ работъ на Станціи.

20-го апрѣля военнымъ транспортомъ „Баканъ" была поставлена у Станціи металлическая бочка на винтовомъ, грибовидномъ чугунномъ якорѣ вѣсомъ въ 128 п. 30 фун., при помощи двухъ смычекъ $1^1/_2$' швартовыхъ желѣзныхъ цѣпей (25 саж. длины). Эта установка явилась результатомъ ходатайства Коммиссіи, завѣдующей Станціей, передъ Главнымъ Управленіемъ Торговаго Мореплаванія, которое, въ лицѣ своего Управляющаго, Е. И. В. В. К. Александра Михайловича, сочувственно отнеслось къ ходатайству Коммиссіи и вошло въ сношеніе съ Морскимъ Министерствомъ по поводу установки бакана для нуждъ Станціи.

Въ концѣ апрѣля былъ спущенъ вновь выкрашенный ботъ и приступлено къ сбору морского водопровода.

Однако наступившіе въ началѣ мая заморозки заставили снова выпустить воду изъ трубъ. Прѣсный водопроводъ былъ собранъ лишь къ концу мая.

Съ мая мѣсяца выѣзды въ море участились, при чемъ экскурсіи совершались то на ботѣ, то на шлюпкахъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ стали вновь заселяться и акваріумы въ акваріальной. Въ большой акваріумъ были пересажены и актиніи, перенесшія благополучно зиму, среди которыхъ были два рос-

кошныхъ экземпляра Actinoloba dianthus, пойманные прошлымъ лѣтомъ.

Въ концѣ мая стали съѣзжаться занимающіеся, число которыхъ въ теченіе лѣта далеко превзошло предположенный комплектъ. На Станціи лѣтомъ 1905 г. работали, кромѣ завѣдующаго С. В. Аверинцева, слѣдующія лица: С. Н. Савельевъ (лаборантъ Станціи), Э. Брюггенъ, А. Еленкинъ, А. Шидловскій, Л. Веберъ, Н. Бируля, Б. Еше, Е. Зубкова, Б. Шапошниковъ, Ф. Классенъ и И. Демидовъ.

Кромѣ того, знакомились съ ловомъ морскихъ животныхъ и составомъ флоры и фауны моря: гг. К. Мейеръ, А. Голгофскій, М. Обуховъ и С. Ободовскій.

19-го іюня внезапно скончался студентъ СПБ. Университета, Николай Андреевичъ Бируля, продолжавшій на Станціи свою работу по систематикѣ Annelides, а черезъ одиннадцать дней произошла на морѣ ужасная катастрофа, во время которой погибло трое занимающихся, дѣйствительные члены СПБ. Общ. Естествоисп., Лидія Федоровна Веберъ и Александръ Владиславовичъ Шидловскій, и студентъ Московскаго Университета, Борисъ Александровичъ Еше. Подробности этого тяжелаго событія изложены въ отчетѣ С. В. Аверинцева за 1905 г.*). Заимствуемъ изъ него вкратцѣ наиболѣе существенные моменты.

Одинъ изъ пріѣзжихъ москвичей заинтересовался тупиками, обитающими на Айновскихъ остр., верстахъ въ 170-ти отъ г. Александровска.

Въ поѣздкѣ на эти острова приняли участіе гг. Ф. Классенъ, А. Шидловскій, Б. Шапошниковъ и Б. Еше, и г-жи А. Веберъ и Е. Зубкова.

Для переѣзда до Айновскихъ острововъ экскурсанты воспользовались пароходомъ „Николай II“, при чемъ захватили съ собою новый, еще даже не совсѣмъ законченный, карбасъ, нанятый ими у одного изъ Александровскихъ колонистовъ. 28-го іюня пароходъ вышелъ изъ Александровска,

---

*) Тр. И. СПБ. О. Естеств., Т. XXXVI, в. 1.

а 29-го завѣдующій Станціей получилъ телеграмму отъ капитана „Николая“, что экскурсанты были спущены у Айновскихъ остр. и благополучно на своемъ карбасѣ достигли берега. Какъ выяснилось впослѣдствіи самая катастрофа произошла при слѣдующихъ обстоятельствахъ. 30-го іюня, т. е. на другой день по прибытіи на Айновскіе острова, Л. Ф. Веберъ, А. В. Шидловскій и Б. А. Еше выѣхали на своемъ карбасѣ съ подвѣтренной стороны острова, при штормѣ и густомъ туманѣ, разсчитывая пройти нѣкоторое разстояніе подъ парусами не подалеку отъ острова и черезъ 1/2 часа вернуться; при этомъ ими были взяты въ лодку драга и пелагическая сѣтка. Вскорѣ послѣ ихъ отъѣзда, сквозь разорвавшуюся завѣсу тумана, ихъ видѣли товарищи, оставшіеся на островѣ.

Послѣ этого, вплоть до утра слѣдующаго дня, они не возвращались на островъ. Оставшихся на немъ трехъ экскурсантовъ взялъ 1-го іюля пароходъ „Николай“, проходившій мимо острова изъ Печенги въ Вайда-губу. По справкамъ въ телеграфныхъ пунктахъ западнаго побережья потерявшихся въ морѣ къ этому времени нигдѣ не было, а такъ какъ всѣ дни вѣтеръ дулъ съ сѣвера, то было ясно, что, если карбасъ не перевернуло вѣтромъ и волнами, они должны находиться въ одномъ изъ пунктовъ берега между Земляной и Печенгой.

Завѣдующимъ Станціей, С. В. Аверинцевымъ, немедленно были приняты энергичныя мѣры къ розыску пропавшихъ. Онъ лично выѣхалъ на мѣсто несчастья, вмѣстѣ съ исправникомъ г. Александровска, на небольшомъ административномъ пароходѣ „Мурманъ“, и организовалъ при содѣйствіи агентовъ промысловаго телеграфа исковыя партіи, которыя пѣшкомъ и на шлюпкахъ осматривали берега прилежащихъ частей материка и Айновскихъ остр. Въ поискахъ принималъ участіе и спасательный ботъ Рос. Общ. Спасанія на водахъ.

У входа въ губу Мало-волоковую „Мурманъ“ встрѣтилъ шлюпку съ 6-ю гребцами, которые дали знать, что неподалеку ими найдена разбитая лодка. При осмотрѣ остатковъ разбитой въ щепки лодки, она была признана за ту, на которой отправились въ море Л. Ф. Веберъ, А. Шидловскій и Б. Еше

Черезъ три недѣли въ глубинѣ той же губы однимъ изъ мѣстныхъ колонистовъ была найдена зюйдъ-вестка А. Шидловскаго. Не смотря на продолжавшіеся все время поиски ничего иного найти не удалось.

Нечего и говорить о томъ тяжеломъ впечатлѣніи, которое произвела гибель трехъ товарищей на всѣхъ занимающихся, едва оправившихся послѣ неожиданной смерти Н. Бирули.

Нормальный ходъ занятій былъ совершенно нарушенъ и съ трудомъ удалось къ концу лѣта ихъ болѣе или менѣе снова наладить. Не смотря на то, научные результаты лѣта 1905 г. были весьма интересны.

Станціонеры значительно расширили кругъ изслѣдованій. Впервые было заброшено нѣсколько траловъ у ос. Тороса, у Мыса Лѣтинскаго и по восточному берегу Кольскаго зал., въ окрестностяхъ Тювы-губы и Б. Волоковой.

Весьма важными и интересными являются работы А. Еленкина надъ составомъ и распредѣленіемъ морской флоры, которая до сихъ поръ была совершенно не изслѣдована.

Начатыя въ прошломъ году систематическія изслѣдованія моря энергично продолжались и на картахъ занесены животныя еще съ 30-ти траловъ и драгъ (съ № 29—№ 58).

Для цѣлей опредѣленія въ морѣ мѣста подъема траловъ установленъ еще 4-ый крестъ на берегу между 3-имъ и ос. Чевруйскими.

Кромѣ того были собраны матеріалы для практическихъ занятій для Зоотомич. Каб. СПБ. Университета и для СПБ. Біологической Лабораторіи, а также коллекціи животныхъ для Эпифановскаго подвижного школьнаго музея и Полоцкаго Кадетскаго Корпуса. По просьбѣ директора Гельголандской Біологической Станціи, проф. Гейнке, ему посланы пойманныя въ окрестностяхъ г. Александровска сельди. Строительныя работы также подвинулись значительно впередъ. Въ новомъ домѣ подрядчикомъ И. Митинымъ были проконопачены стѣны, настланы полы, окончены парадное крыльцо и пристройка чернаго входа, обшиты корридоры и лѣстницы, поставлены нѣкоторыя печи и т. д. Уже лѣтомъ служащіе жили въ этомъ домѣ, т. к.

старый домъ былъ переполненъ занимающимися. Въ главномъ зданіи также заканчивались работы по внутренней отдѣлкѣ. Были сплочены окончательно полы, окрашены большая и малая лабораторія, оборудована разборочная, куда проведены прѣсная и морская вода и т. д. Дальнѣйшая окраска стѣнъ и половъ велась собственными силами Станціи. Кромѣ того, станціонными рабочими былъ сдѣланъ цѣлый рядъ другихъ работъ: досчатый помостъ отъ сарая—дока къ новому дому, рамы для павильона надъ бассейномъ и для машиннаго домика (зимнія) и т. п.

Съ начала августа занимающіеся на Станціи начали разъѣзжаться, а въ концѣ того же мѣсяца были разобраны водопроводы и поднятъ въ докъ ботъ „Orca". 10-го Сентября завѣдующій, С. В. Аверинцевъ, выѣхалъ въ Петербургъ.

Этимъ и закончились работы 1905 г.

Учрежденія Станціи. Приспособленія для научныхъ работъ.

Мурманская Станція, первоначально состоявшая лишь изъ одного дома, въ послѣдніе годы значительно разрослась и въ настоящее время состоитъ изъ слѣдующихъ зданій: 1) главное зданіе съ лабораторіями, библіотекой, музеемъ и акваріальной; жилыя комнаты для занимающихся; 2) новый домъ для служащихъ; 3) сарай-докъ; при немъ ледникъ; 4) машинный домикъ съ мастерскою; 5) павильонъ надъ гранитнымъ бассейномъ. Кромѣ того у Станціи устроена небольшая пристань и Станція снабжена морскимъ и прѣснымъ водопроводами.

Главное зданіе Станціи (фот. 3), начатое постройкой въ 1900 г., расположено на небольшомъ гранитномъ полуостровѣ, вершина котораго взорвана осенью 1899 г. динамитомъ. Несмотря на это для постройки дома ровнаго мѣста было слишкомъ мало и часть площадки подъ домъ пришлось сложить изъ крупныхъ кусковъ гранита. На этой то площадкѣ, частью естественной, частью искусственной, возвышающейся сажени на три надъ уровнемъ моря во время прилива, и воздвигнуто главное зданіе Станціи по даннымъ Д. Д. Педашенко и по черте-

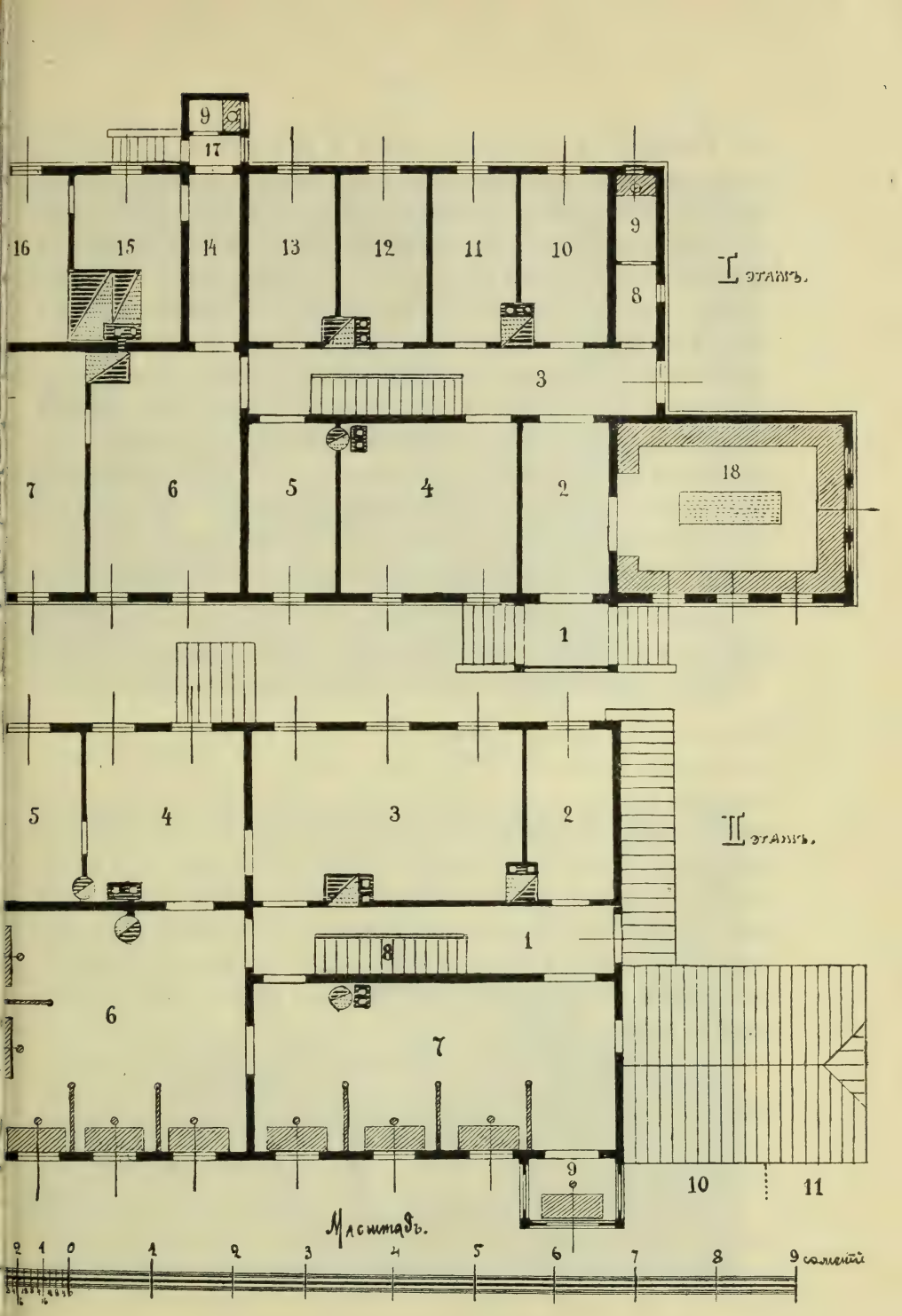
жамъ архангельскаго архитектора Г. К. Иванова, утвержденнымъ Коммиссіею, завѣдующею Станціей. Зданіе закончено отдѣлкой внутри лишь въ 1905 г. и обошлось около 14,000 руб. (съ фундаментомъ и др. каменными работами). Оно двухъэтажное и снабжено одноэтажною пристройкой, гдѣ устроена акваріальная. Само зданіе (см. планъ) имѣетъ около 10 ар. высоты, не считая фундамента и крыши; длина его—$8^1/_2$ саж., ширина—$5^1/_2$ саж. Длина акваріальной пристройки—3 саж.; ширина ея—2 саж. 1 ар. Высота комнатъ въ нижнемъ этажѣ —4 ар., въ верхнемъ—5 ар.; окна въ I эт. — 1 ар. 5 в. $\times$ 2 ар. 6 в., во II эт.—$1^3/_4$ ар. $\times$ 3 ар. Домъ построенъ фасадомъ на юго-востокъ. Вокругъ зданія имѣется сложенная изъ гранита свободная пдощадка въ 1 саж. шириною (только съ сѣверо-зап. стороны довольно ровная материковая скала); съ нея спускъ на большую деревянную площадку передъ фасадомъ, съ которой лѣстница ведетъ къ пристани. Съ небольшого крыльца парадная дверь ведетъ въ корридоръ I-го этажа; направо дверь въ акваріальную (пристройка). Прямо противъ парадной двери—другая, ведущая въ большой корридоръ внутреннихъ помѣщеній I этажа; этотъ корридоръ перпендикуляренъ предыдущему. Налѣво по корридору находится дверь въ разборочную, далѣе лѣстница во второй этажъ; подъ нею дверь въ жилую комнату. На правой сторонѣ корридора первая дверь ведетъ въ уборную, четыре слѣдующія—въ жилыя комнаты занимающихся на Станціи; въ концѣ корридора дверь въ общую столовую. Изъ столовой одна дверь ведетъ въ большую жилую комнату (для двоихъ), другая—въ небольшой корридоръ, куда выходитъ дверь изъ кухни; при кухнѣ имѣется комната для прислуги. Изъ корридора передъ кухней—черный выходъ на улицу.

Жилыя комнаты нижняго этажа по корридору имѣютъ по $6^1/_4 \times 3$ ар. (содержатъ около 50—70 куб. ар. воздуха), окрашены клеевою краскою съ панелью масляной краски на 2 ар. отъ пола. Обставлены просто, но снабжены самымъ необходимымъ.

Разборочная размѣрами $6^1/_2$ ар. $\times$ $6^1/_4$ ар. Оборудована она слѣдующимъ образомъ. На лѣво отъ двери установле-

Фот. 3. Мурманская Біологическая Станція И. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Фот. 4. Акваріальная на Станціи. Въ большомъ акваріумѣ видны морскія звѣзды и голотурія (Cucumaria frondosa).



Планъ главнаго зданія Станціи.

на раковина съ кранами морской и прѣсной воды. Отъ нея непосредственно начинается узкій столъ (1/2 арш. шир.), крытый свинцовыми листами, которые загнуты на стѣну для предохраненія ея отъ сырости. Столъ тянется вдоль сѣверо-восточной стѣны и доходитъ до второго окна по стѣнѣ фасада; онъ поставленъ съ наклономъ къ раковинѣ, куда вода стекаетъ по желобку. Надъ столомъ и въ другихъ мѣстахъ по стѣнамъ устроены основательныя полки для стеклянной посуды. Кромѣ того, здѣсь же установленъ большой шкапъ (привезенъ изъ Соловковъ) для посуды, фиксирующихъ жидкостей и научныхъ матеріаловъ. На столѣ въ разборочной производится сортировка матеріала, привезеннаго съ экскурсій; зимою здѣсь устанавливаются акваріумы, т. к. акваріальная не отапливается и вода при морозахъ тамъ замерзаетъ.

Кромѣ разборочной прѣсная вода проведена въ I-омъ этажѣ въ уборную и въ корридоръ передъ кухней.

Во второмъ этажѣ, по корридору, имѣется одна жилая комната (6 1/4 арш. × 3 арш.). Изъ этого верхняго корридора одна дверь ведетъ въ библіотеку, другая—въ большую лабораторію, третья — въ малую лабораторію. Библіотека сообщается дверью съ реактивной; къ послѣдней прилегаетъ комната лаборанта (6 1/4 ар. × 3 1/4 ар.). Далѣе, другая дверь изъ реактивной ведетъ въ большую лабораторію, которая въ свою очередь сообщается дверью съ малою лабораторіею. Изъ послѣдней небольшая дверь ведетъ въ кладовую, устроенную на чердакѣ акваріальной пристройки, и далѣе въ фотографическую комнату.

Библіотека (фот. 5) представляетъ собою довольно большую комнату (10 1/4 ар. × 6 1/4 ар.) съ тремя громадными окнами, снабженную пятью шкапами по стѣнамъ и рабочимъ столомъ по срединѣ. Два шкапа (№ 1—65 в. × 6 › в. и № 2—65 в. × 48 в.) заняты библіотекой, одинъ шкапъ (№ 3—65 в. × 38 в.)—мурманскою коллекціею морскихъ животныхъ, одинъ шкапъ (№ 4—65 в. × 16 в.) Соловецкою коллекціею мор. животныхъ, и еще одинъ шкапъ (№ 5—65 в. × 16 в.)—коллекціею сѣверныхъ птицъ.

Фот. 5. Библіотека и музей на Станціи.

Фот. 6. Большая лабораторія на Станціи.

Реактивная ($6^1/_4$ ар. $\times$ 6 ар.) имѣетъ два окна и снабжена двумя шкапами (№ 6 и № 7—64 в. $\times$ 37 в.) и хорошимъ химическимъ столомъ, крытымъ чернымъ линолеумомъ (дл.—$2^1/_2$ ар.; шир.—$1^1/_4$ ар., выш.—1 ар. 6 в.).

Большая лабораторія (10 ар. $\times$ $9^1/_4$ ар.) имѣетъ 5 оконъ и соотвѣтственно этому пять рабочихъ мѣстъ, отгороженныхъ одно отъ другого небольшими деревянными стѣнками (фот. 6); содержитъ около 380 куб. ар. воздуха. У одной изъ стѣнъ—квадратная чугунная эмалированная раковина (16,3 в. $\times$ 7,7 в.): надъ нею 2 крана: одинъ для прѣсной, другой—для морской воды. Лабораторія снабжена прекраснымъ термостатомъ Sartorius'а, нагрѣваемымъ керосиновой лампой съ двойною горѣлкою. По срединѣ лабораторіи установленъ столъ для акваріумовъ, воду въ которыхъ можно продувать воздухомъ.

Малая лабораторія ($13^1/_2$ ар. $\times$ $6^1/_4$ ар.) имѣетъ три окна, но четыре рабочихъ мѣста; 4-ое мѣсто устроено въ небольшой пристройкѣ надъ нижнимъ крыльцомъ (т. наз. „фонарь"), освѣщаемой тремя окнами съ трехъ сторонъ. Малая лабораторія содержитъ около 315 куб. ар. воздуха.

Рядомъ съ дверью въ кладовую здѣсь установлена машина Heinrici въ $^1/_{15}$ силы, дѣйствующая грѣтымъ воздухомъ (керосиновая лампа) и накачивающая свѣжій воздухъ для аэрированія акваріумовъ со стоячею водою.

Самое приспособленіе для накачиванія воздуха заключается въ слѣдующемъ (фот. 7). Машина Heinrici установлена на деревянномъ столѣ; рядомъ съ нею на особомъ деревянномъ постаментѣ помѣщается цинковый холодильникъ съ водою и деревянный ящикъ съ тремя резиновыми двойными баллонами. Надъ ящикомъ на петляхъ ходитъ деревянная рама, соединенная съ шатуномъ машины. Въ поперечной перекладинѣ этой рамы вставлены три деревянные винта, каждый съ шарикомъ на нижнемъ своемъ концѣ. При работѣ машины и соотвѣтствующемъ опусканіи рамы шарики давятъ на вышеупомянутые баллоны, которые и насасываютъ воздухъ. Благодаря винтамъ можно регулировать силу давленія ихъ шариковъ на баллоны, тѣмъ самымъ видоизмѣняя и количество

нагнетаемаго воздуха. Для предохраненія баллоновъ отъ разрыва они заключены въ матерчатые мѣшки; для той же цѣли установленъ водяной регуляторъ (см. снимокъ).

Отъ каждаго баллона отходитъ своя система трубокъ; въ настоящее время одна проведена въ акваріальную, другая — въ бол. лабораторію, третья—въ малую. Выключая нѣкоторые винты изъ работы или включая ихъ снова, можно заставлять работать то одинъ, то два, то всѣ три баллона, сосоотвѣтственно тому, въ какомъ помѣщеніи зданія желательно аэрировать акваріумы.

Въ мал. лабораторіи также имѣется кв. чугунная эмалиров. раковина съ двумя кранами для прѣсной и морской воды.

Всѣ помѣщенія верхняго этажа окрашены клеевою краскою съ двухаршинной панелью масляной краски внизу.

Каждое мѣсто въ обоихъ лабораторіяхъ снабжено прекраснымъ рабочимъ столомъ (40 вер. $\times$ 20 вер.), на подобіе письменнаго, крытымъ чернымъ линолеумомъ, однимъ вѣнскимъ табуретомъ и висячей этажеркой съ полками.

Для общаго пользованія имѣется одинъ большой микротомъ Юнга и достаточное количество разнообразныхъ реактивовъ. Оптическіе и препаровальные инструменты, предметныя и покровныя стекла, а также большое количество дорого стоющихъ реактивовъ (хлористое золото, кокаинъ и т. п.) Станція пока еще выдавать занимающимся не въ состояніи (см. инструкціи).

Акваріальное отдѣленіе Станціи, какъ указано выше, помѣщается въ особой одноэтажной пристройкѣ, и представляетъ собою одну, сравнительно небольшую (8 ар. $\times$ 6 ар.) свѣтлую комнату, обшитую изнутри шпунтовкой и окрашенную бѣлой масляной краской. Вдоль всѣхъ стѣнъ идетъ сплошной столъ длиною около 26 арш., покатый къ стѣнѣ и снабженный желобкомъ вдоль послѣдней. Весь столъ покрытъ свинцовыми листами (5 фун-ый рольный свинецъ), которые выстилаютъ и вышеуказанный желобокъ. Налѣво у двери, на одномъ уровнѣ со столомъ, какъ бы служа его продолженіемъ, установлена большая (73,5 $\times$ 35 сант.), квадратная, чугунная,

эмалированная раковина. Сверху, въ сѣверномъ углу акваріальной, снаружи входитъ $1^1/_4''$ свинцовая труба; отъ нея въ обѣ стороны расходится $^3/_4''$ труба длиною около $26^1/_2$ ар., которая тянется надъ всѣми столами и заканчивается у вышеупомянутой раковины $^3/_4''$ мѣднымъ краномъ съ соединительной гайкой. На протяженіи этой трубы находится 23 каучуковыхъ краника, черезъ которые и можетъ бѣжать морская вода круглыя сутки въ акваріумы, разставленные на столѣ. Изъ акваріумовъ вода стекаетъ или на столъ или прямо въ желобки и оттуда по системѣ трубъ выходитъ наружу. Во избѣжаніе быстраго гніенія стѣны акваріальной, части ея надъ столами обиты полосой листового цинка (8 вер. шириной).

По бокамъ мѣста соединенія главной $1^1/_4''$ трубы, входящей въ акваріальную, съ $^3/_4$"—ой, идущей надъ столами, имѣются въ этой послѣдней 2 кожанныхъ проходныхъ крана, благодаря которымъ можно регулировать распредѣленіе воды въ $^3/_4''$ трубѣ, а также замыкать въ случаѣ надобности то одну, то другую половину ея. При проведеніи морского водопровода, особенно въ акваріальной, тщательно избѣгалось примѣненіе металловъ, легко окисляющихся и дающихъ ядовитыя соединенія, отражающіяся вредно на жизни морскихъ животныхъ. Въ виду этого всѣ трубы водопровода свинцовыя, а краники въ акваріальной каучуковыя, при чемъ сами краники вставлены въ мѣдные вылуженные штуцера на красной резиновой трубкѣ; штуцера же впаяны въ $^3/_4''$ свинцовую трубу, идущую надъ столами. Кромѣ указанныхъ трубъ, въ акваріальной проведена труба въ $^1/_2''$ по потолку для большого акваріума, установленнаго по серединѣ акваріальной. Этотъ акваріумъ (фот. 4) изготовленъ по особому заказу Г. Циммерманомъ въ Петербургѣ и интересенъ въ томъ отношеніи, что въ немъ почти совершенно устранено соприкосновеніе морской воды съ металлическими частями акваріума. Дно акваріума и колонки (10 шт.) отлиты изъ чугуна, но совершенно изолированы отъ морской воды стеклянными плитами и полосами, положенными на слой особаго цемента. Всѣ стѣнки акваріума изъ зеркальнаго стекла. Длина его 4 ар., ширина $1^1/_4$ ар., вышина 14 в. Весь акваріумъ раз-

дѣляется на 4 отдѣленія стеклянными перегородками, которыя легко вынимаются. Такимъ образомъ можно разнообразить величины бассейновъ. Въ одномъ углу акваріума помѣщается толстая стеклянная трубка, поддерживающая воду на одномъ и томъ же уровнѣ (такими запасными трубками можно устанавливать уровень воды на любой высотѣ); въ другомъ углу находится выпускной кранъ. Благодаря тому, что стеклянныя перегородки не вплотную прилегаютъ къ стѣнкамъ акваріума—устанавливается необходимый обмѣнъ воды. Весь акваріумъ помѣщается на массивномъ березовомъ постаментѣ вышиною 1 ар. $12^1/_2$ вер. На полу, между ножками постамента, устроенъ еще деревянный бассейнъ, выложенный свинцовыми листами (дл. его—3 ар. $13^1/_2$ вер., шир.—1 ар. 1 в., выш.—7 вер.). Между акваріумомъ и бассейномъ расположены 2 рѣшетчатыя полки (ширин. по $6^1/_2$ вер. каждая), на которыхъ устанавливаются мелкіе стеклянные акваріумы.

Изъ $^1/_2''$ свинцовой трубы, проведенной по потолку, вода поступаетъ въ большой стеклянный акваріумъ по системѣ распредѣлительныхъ трубокъ, снабженныхъ каучуковыми кранами такъ, что каждое отдѣленіе большого акваріума имѣетъ свою трубку. Избытокъ воды уходитъ черезъ большую стеклянную трубку, указанную выше. Кромѣ того вода изъ большого стекляннаго акваріума посредствомъ простыхъ стеклянныхъ трубокъ, по принципу сифона, можетъ перекачиваться въ малые стеклянные акваріумы, разставленные на вышеупомянутой рѣшеткѣ (см. снимокъ). Изъ малыхъ акваріумовъ вода по трубкамъ поступаетъ въ нижній свинцовый бассейнъ, откуда выходитъ подъ поломъ наружу.

На столахъ, идущихъ вдоль стѣнъ, расположены различныхъ величинъ стеклянные акваріумы. Для того, чтобы въ этихъ акваріумахъ установить безпрерывный токъ воды, на нѣкоторой высотѣ въ нихъ просверлено отверстіе, въ которое вставлена пробка съ трубочкой, такимъ образомъ уровень воды въ акваріумахъ при безпрерывномъ токѣ остается всегда постояннымъ. Вытекающая изъ этихъ акваріумовъ вода собирается въ трубы и направляется далѣе въ гранитный

бассейнъ, въ которомъ такимъ образомъ устанавливается также безпрерывный токъ воды.

Въ настоящее время въ акваріальной имѣется уже около 40 различныхъ акваріумовъ, при чемъ число ихъ можетъ быть еще значительно увеличено, т. ч. въ этомъ отношеніи затрудненій встрѣтиться не можетъ. При безпрерывномъ токѣ воды въ большомъ акваріумѣ и въ другихъ малыхъ на столахъ проходитъ въ сутки около 500 ведеръ воды. Какъ разъ такое количество вмѣщаютъ два большихъ деревянныхъ бака (по 250 вед. каждый), установленные на особой башнѣ, воздвигнутой позади акваріальной. Башня, вышиною въ 10 ар., построена изъ 7-ми вершковыхъ громадныхъ бревенъ, связанныхъ наверху и внизу вѣнцами. На верхнемъ вѣнцѣ настланы 4-хъ дюймовыя доски, т. ч. образовалась площадка длиною 8 ар. 6 вер., шир. 4 ар. 14 вер. На этой площадкѣ, окруженной перилами, и установлены два бака (заказаны спеціально для этой цѣли въ Петербургѣ); здѣсь же поставлены 2 дубовыя бочки (по 70 вед. каждая) для прѣснаго водопровода (фот. 13).

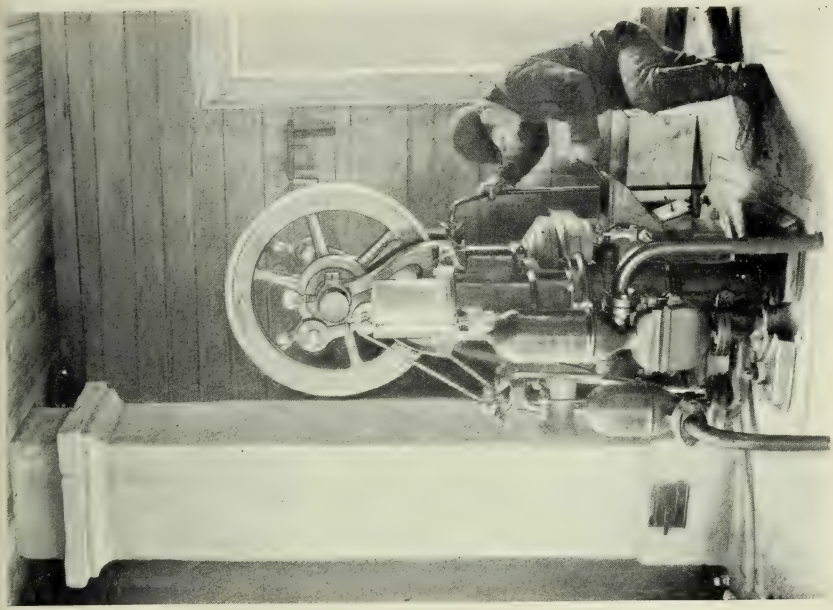
Въ виду довольно значительнаго опрѣсненія верхнихъ слоевъ моря, на полученіе воды хорошаго качества было обращено при устройствѣ водопровода особое вниманіе, при чемъ произведены предварительно изслѣдованія окружающихъ станціонный полуостровъ частей моря и сдѣланы ассистентомъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи, В. К. Солдатовымъ, анализы морской воды съ различныхъ глубинъ. На основаніи этихъ изслѣдованій выяснилось, что доброкачественную воду можно получать съ глубины около 6—7 саж. Въ виду этого вся система трубъ (всѣ трубы свинцовыя) морского водопровода расположена слѣдующимъ образомъ: отъ машины Böttger'a, установленной въ машинномъ домикѣ, въ море опущена $1^1/_2''$ пріемная труба длиною въ 33 саж.; 25 саж. лежатъ въ морѣ до пріемнаго клапана (онъ находится въ полосѣ прилива и отлива), 6 саж. 2 ар.—отъ пріемнаго клапана до машиннаго домика, 1 саж. 1 ар.—длина трубы въ самомъ домикѣ (до машины). Концевая часть трубы, изъ оцинкованнаго желѣза (около 1 саж.), опущенная на

глубину 7—8 саж., снабжена мѣдною пріемною сѣткою и загнута вертикально, чтобы избѣжать засасыванія иломъ. Для этой же цѣли вся свинцовая труба привинчена къ доскамъ, на которыхъ и покоится въ морѣ. Концевая желѣзная часть трубы поддерживается въ вертикальномъ положеніи желѣзной вилкой, прикрѣпленной къ деревянной подставкѣ съ грузомъ. Передъ входомъ насасывающей трубы въ домикъ поставлена воронка съ краномъ для заливанія водою части трубы до клапана (иногда это важно, чтобы ускорить и облегчить начало работы насоса). Отъ машины Böttger'а къ бакамъ (на башнѣ) идетъ нагнетательная $1^1/_2''$ труба длиною въ 11 саж. 1 ар. (7 саж. — горизонтальной и 4 саж. 1 ар. вертикальной на башню). По выходѣ изъ машиннаго домика нагнетательная труба проходитъ по краю гранитнаго бассейна, надъ которымъ имѣетъ $1^1/_2''$ кранъ для наполненія бассейна морскою водою.

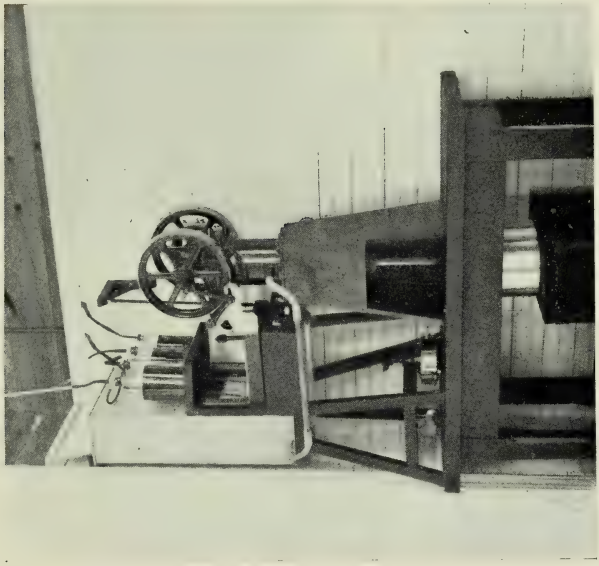
Поднявшись надъ баками, нагнетательная труба имѣетъ два отвода, черезъ которые можетъ или одновременно наполнять оба бака, или, при закрытіи одного отвода, только одинъ изъ баковъ, что важно при чисткѣ баковъ, ремонтѣ и т. п. Изъ баковъ въ акваріальную направляется расходная $1^1/_4''$ труба длиною въ $13^1/_4$ арш., при чемъ каждый бакъ имѣетъ собственную начальную вѣтвь; обѣ вѣтви лишь по выходѣ изъ баковъ соединяются въ одну (опять таки имѣется въ виду чистка, ремонтъ и т. п. одного изъ баковъ.).

Кромѣ того, у каждаго бака имѣется отводная труба для опоражниванія ихъ наружу къ зимѣ, передъ чисткой и т. д.

Уровень воды въ бакахъ узнается особымъ поплавкомъ со стрѣлкой, указывающей опредѣленныя мѣтки на одномъ изъ столбовъ башни. Оба бака соединены между собою трубою, такъ что уровень воды въ обоихъ одинъ и тотъ же. Для накачиванія воды была пріобрѣтена, какъ указано выше, машина Böttger'а (Dresden-Lëbtau), дѣйствующая грѣтымъ воздухомъ. Она установлена въ машинномъ домикѣ на каменно-кирпичномъ фундаментѣ и была собрана и пущена въ ходъ лѣтомъ 1903 г. Д. К. Глазуновымъ. Конструкція машины (фот. 8) очень проста и въ теченіи 2-хъ лѣтъ за нею ходилъ 14-ти лѣтній мальчикъ— сынъ станціоннаго сторожа. Кромѣ того, она занимаетъ



Фот. 8. Машина Böttger'а съ насосомъ, качающимъ морскую воду.



Фот. 7. Машина Heinrici и приспособленіе для нагнетанія воздуха.

чрезвычайно мало мѣста и потребляетъ ничтожное количество топлива—2,5 клг. каменнаго угля въ 1 часъ. Несмотря на то, что машина всего лишь въ $^1/_3$ лошад. силы, она подаетъ въ баки на башню около 300 ведеръ воды въ одинъ часъ. Количество это, конечно, колеблется въ зависимости отъ высоты прилива и отлива, которые достигаютъ иногда разницы почти въ 2 саж. Вообще въ полный отливъ машину лучше вовсе не пускать, т. к. при работѣ въ такихъ неблагопріятныхъ условіяхъ насосъ будетъ скоро разрабатываться (при болѣе чѣмъ 6 метрахъ высоты насасыванія работать не рекомендуется). Во время работы машины, цилиндры охлаждаются водою, проведенною по особой мѣдной трубкѣ изъ нагнетательной трубы у самой машины. Послѣ окончанія работы охлажденіе необходимо продолжать еще минутъ 15, въ виду чего изъ баковъ проведена въ нагнетательную трубу еще одна свинцовая трубка въ $^1/_2''$ съ краномъ у столба башни. Уже три лѣта машина работаетъ прекрасно и вполнѣ удовлетворяетъ потребности Станціи, при чемъ качать приходится лишь одинъ разъ въ день въ теченіи 2—3-хъ часовъ. При увеличеніи количества расходуемой воды придется или качать два раза въ сутки или поставить еще одинъ бакъ.

Домикъ (фот. 9), въ которомъ помѣщается машина, построенъ изъ 4″ досокъ на краю гранитнаго бассейна паралельно его длинѣ (размѣры его: длина 8 ар. $14^1/_2$ вер.; ширина 4 ар. $7^1/_2$ вер.; вышина до крыши 6 ар. 13 вер.); внутри устроены двѣ комнаты: въ передней, съ однимъ окномъ, установлена машина Böttger'a, отъ которой черезъ крышу выходитъ выводная кирпичная труба; задняя комната, съ двумя окнами, отведена подъ мастерскую (здѣсь стоитъ верстакъ и др. принадлежности мастерской); вышина комнатъ $3^1/_2$ ар. (окна $1^1/_2$ арш. × 1 ар. 1 в.)

Рядомъ съ машиннымъ домикомъ находится гранитный бассейнъ. По указанію Д. Д. Педашенко воспользовались для этого естественной щелью среди скалъ, которая была расширена динамитными взрывами, выравнена и превращена въ большой бассейнъ съ наклоннымъ дномъ, при длинѣ въ 11 ар., ширинѣ на поверхности около 6 ар. (на днѣ меньше) и

глубинѣ 2—2½ арш. Въ одной стѣнкѣ сдѣланъ у дна клапанъ для выпусканія воды, открывающійся длиннымъ ключомъ, а наверху вставлена выводная труба, поддерживающая опредѣленный уровень воды въ бассейнѣ. Общая вмѣстимость бассейна приблизительно около 2000 вед. Наполняется онъ черезъ кранъ нагнетательной трубы; токъ воды поддерживается струею, идущею по трубамъ изъ акваріальной.

Чтобы устранить загрязненіе бассейна дождевой водой и всякимъ мусоромъ, надъ нимъ устроенъ досчатый павильонъ. Крыша покоится на 10 столбахъ и устроена, на подобіе оранжерейныхъ, изъ реекъ (22 шт.), привинченныхъ къ продольно лежащимъ 2½″ желѣзнымъ оцинкованнымъ трубамъ (замѣняютъбалки). Всего 25 рядовъ стеколъ при 5 вер. ширины стекла. По бокамъ стеклянной крыши идетъ ободокъ изъ досокъ, крытыхъ толемъ. Въ стѣнахъ павильона имѣются двѣ двери и 5 оконъ. Что касается до самой морской воды, которая накачивается машиною и поступаетъ въ акваріумы и бассейнъ, то надо признать ее вполнѣ доброкачественною. На это указываютъ не только анализы, но и практика, т. к. самыя разнообразныя животныя въ ней прекрасно уживаются.

Изслѣдованія В. К. Солдатова надъ водою, взятою изъ нашихъ акваріумовъ дали слѣдующіе результаты:

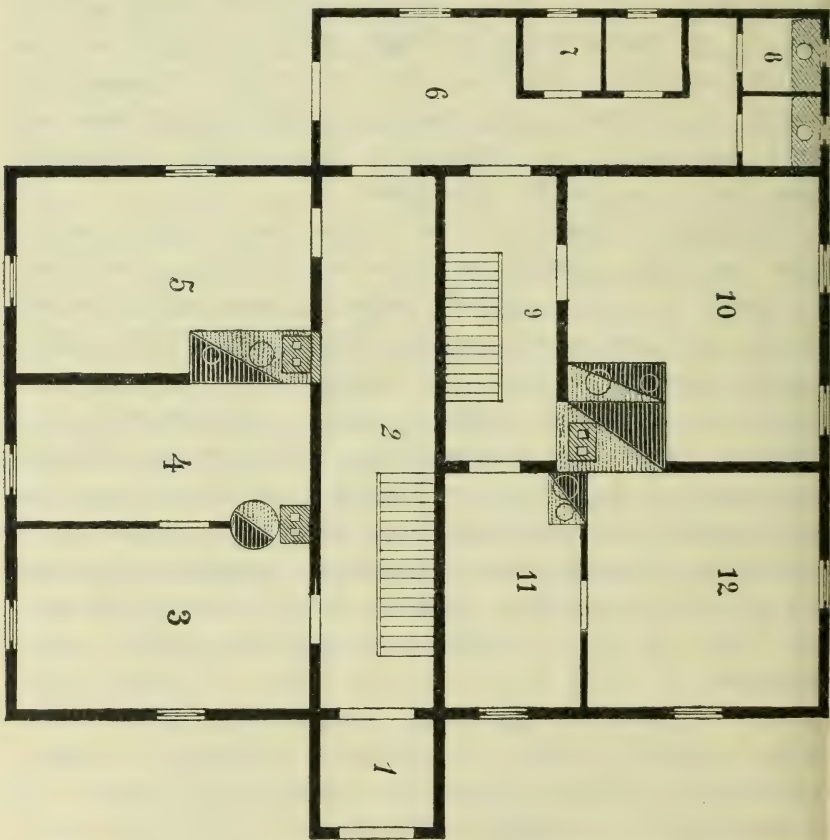
1903 г. 17. VII S‰=33,87 (Ag. NO_3‰ –18,64; Cl ‰—18,75).
8. VIII S‰=34,29 (Ag. NO_3‰—18,91; Cl ‰—18,98).
1904 г. 5. VI S‰=33,30 (Ag. NO_3‰—18,42; Cl ‰—18,43).
2. VII S‰=33,86 (Ag. NO_3‰—18,73; Cl ‰—18,74).
22. VII S‰—33,71 (Ag. NO_3‰—18,66; Cl ‰—18,66).
29. VII S‰—33,66 (Ag. NO_3‰—18,63; Cl ‰—18,66).

Такая соленость воды акваріумовъ очень мало отличается отъ обычной солености Ледовитаго океана, которая въ свою очередь подвергается въ различное время года нѣкоторымъ колебаніямъ. Такъ, напр., по наблюденіямъ Мурм. научн. промысл. экспедиціи, лѣтомъ соленость прилежащихъ частей океана въ области 69°30° с. ш., на глубинѣ около 30 мет., колеблется въ среднемъ между 34,00—34,70‰. Кромѣ того, благодаря гидрологическимъ работамъ той же экспедиціи

видно, что, напр., въ 1902 г. соленость воды въ Екатерининской гавани на глубинѣ 15 метровъ, т. е. приблизительно на той глубинѣ, съ которой Станція беретъ воду, въ теченіи май — декабрь колебалась лишь въ предѣлахъ 33,75—34,18. Вообще минимальная соленость на указанной глубинѣ врядъ ли спускается ниже 33,00‰. Наибольшее опрѣсненіе на глубинѣ 15 м. наблюдалось въ іюнѣ 1903 г. = 33,08‰ и въ іюлѣ того же года = 33,10‰. Ясно, что такое ничтожное колебаніе въ солености не можетъ серьезно отражаться на жизни животныхъ въ акваріумахъ и въ этомъ отношеніи можно быть совершенно спокойнымъ.

Прѣсный водопроводъ въ настоящее время также совершенно законченъ. Вода проведена изъ горнаго ручья, протекающаго на юго-восточной границѣ станціонной земли. Качаетъ воду небольшой американскій таранъ (№ 2), работающій паденіемъ воды. Это чрезвычайно оригинальная машина, не требующая никакого ухода и присмотра и работающая совершенно автоматически. Сущность ея дѣйствія заключается въ періодическомъ сжатіи и расширеніи воздуха, заключеннаго въ кругломъ чугунномъ колпакѣ, что производится замыканіемъ и размыканіемъ единственнаго клапана, выпускающаго при этомъ красивые фонтаны рабочей воды. Вся машина стоитъ 22 руб. и помѣщена въ простомъ ящикѣ, установленномъ въ устьи ручья. Отъ нея вверхъ по ручью проложена $1^1/_2''$ пріемная желѣзная оцинкованная труба, снабженная на концѣ сѣткою; эта послѣдняя помѣщена въ бочкѣ, служащей для собиранія воды. Отъ машины къ Станціи, на протяженіи около полуверсты, проложена $^1/_2''$ желѣзная оцинкованная труба, соединенная американскими гайками для облегченія чистки и разборки. Обойдя зданіе Станціи, труба поднимается дальше на башню, гдѣ установлены двѣ дубовыя бочки по 70 ведеръ каждая. Благодаря развилкѣ на концѣ трубы, а также соединенію обѣихъ бочекъ посредствомъ другой трубы, обѣ бочки наполняются одновременно. Съ башни прѣсная вода проведена въ обѣ лабораторіи, разборочную, корридоръ передъ кухней, въ фотографическую комнату и въ уборную. Въ сутки таранъ подаетъ въ бочки

на башню около 360 вед., что болѣе чѣмъ достаточно для удовлетворенія потребностей Станціи. Такъ какъ труба прѣснаго водопровода проходитъ мимо новаго дома, то для снабженія водою и его поставленъ здѣсь кранъ. Къ сожалѣнію на нѣкоторое время лѣтомъ, особенно въ сухой годъ, вода въ

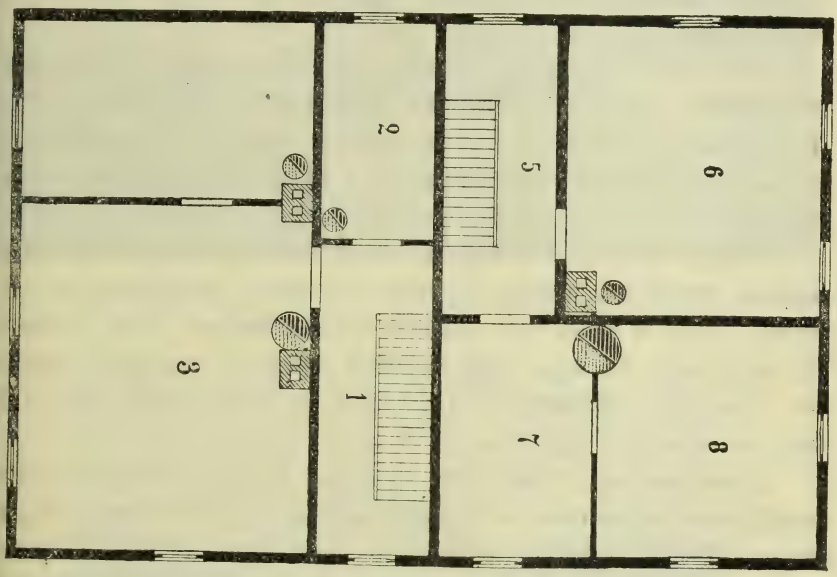


Планъ новаго дома. 1-ый этажъ.

Масштабъ: 1 ст = 1 арш

ручьѣ настолько спадаетъ, что ее не хватаетъ для работы тарана и онъ останавливается. Для устраненія этого неудобства въ ближайшемъ будущемъ придется сдѣлать небо льшія заградительныя работы по ручью для задержанія

быстраго спада водъ. Итакъ Станція снабжена морскою и прѣсною водою. Однако это можно сказать только относительно лѣтнихъ мѣсяцевъ, т. к. на зиму машины приходится останавливать, а воду изъ трубъ выпускать. Для работы водопровода зимою, пришлось бы всѣ трубы предохранить отъ замерзанія въ нихъ воды. Къ сожалѣнію около Станціи почти нѣтъ почвы и трубы лежатъ на голыхъ скалахъ. Можно надѣяться, что въ будущемъ, съ расширеніемъ средствъ Станціи, по крайней мѣрѣ по отношенію къ морскому водопроводу, этотъ столь существенный недостатокъ будетъ



Планъ новаго дома. 2-й этажъ.

устраненъ. Въ настоящее время водопроводъ можетъ работать около 4-хъ мѣсяцевъ (съ 1/2 мая по 1/2 сентяб.).

Станція снабжена небольшою пристанью (фот. 9). Она начинается передъ крыльцомъ главнаго зданія Станціи большою деревянною площадкою, съ которой спускается сначала лѣстница съ широкими ступеньками (дл. 14 ар., шир. 2 ар. 2 вер.), далѣе лѣстница съ набойками (дл. 8 1/2 ар., шир. 1 ар. 13 вер.); эта послѣдняя опускается на первую площадку изъ 4″ досокъ (3 ар × 2 3/4 ар.), покоющуюся на первомъ бревенчатомъ

срубѣ, опущенномъ на дно и загруженномъ камнями. Далѣе снова лѣстница со ступеньками (1 ар. 14 вер. × 2 ар. 13 вер.), опирающаяся на вторую площадку 2 ар. 12 вер. × 2 ар. 7 вер.) второго сруба. Наконецъ еще одна лѣстница ($2^1/_2$) ар.×$3^1/_2$ ар.) ведетъ на послѣднюю площадку (3 ар. 10 в. × 4 ар· 2 вер.), покоющуюся на третьемъ срубѣ. Значеніе такой пристани для Станціи понятно, если принять во вниманіе, что вода во время отлива стоитъ значительно ниже послѣдней площадки, а во время прилива достигаетъ верхней лѣстницы съ набойками. Въ громадные приливы зимою (на Рождествѣ вода поднимается даже до $^1/_3$ первой верхней лѣстницы со ступеньками.

Благодаря главному зданію Станціи, башнѣ съ баками, машинному домику, павильону надъ гранитнымъ бассейномъ и пристани, почти весь полуостровъ оказался застроеннымъ и для дальнѣйшихъ построекъ уже пришлось перейти на материкъ.

Здѣсь, на скалахъ, саженяхъ въ 50 къ югу отъ главнаго зданія, почти на одномъ уровнѣ съ нимъ, выстроенъ въ теченіи 1904 и 1905 г.г. новый двухъэтажный домъ, длиною 21 ар., шир. 14 ар., при вышинѣ комнатъ нижняго этажа въ $3^1/_2$ ар., верхняго—4 ар. (окна въ I-мъ этажѣ—$1^1/_4$ × 2 ар., во II-омъ 1 ар. 5 в. × $2^1/_4$ ар.).

Домъ разбитъ такъ, что длинный фасадъ съ параднымъ тамбуромъ обращенъ къ Станціи, т. е. на сѣверо-востокъ, а короткій—къ городу и гавани, т. е. на юго-востокъ. Зданіе предназначено для персонала служащихъ. Весь домъ раздѣленъ капитальною стѣною на двѣ половины, одна изъ которыхъ (юго-восточная) отведена подъ помѣщенія для низшихъ служащихъ, другая (сѣверо-вост.) — подъ квартиру завѣдующаго.

Общее расположеніе комнатъ въ новомъ домѣ слѣдующее (см. планъ).

Парадная съ тамбуромъ (1) ведетъ въ сквозной корридоръ (2), который оканчивается дверью, ведущею въ пристройку (6) съ кладовыми (7). Въ корридорѣ имѣется, кромѣ того, двѣ двери и лѣстница во II-ой этажъ. Первая дверь отъ парадной налѣво ведетъ въ кабинетъ завѣдующаго (3 и 4); вторая

Фот. 9. Пристань Мурм. Біолог. Станціи. Справа машинный домикъ и павильонъ надъ бассейномъ.

Фот. 10. Сарай-докъ во время отлива; справа ледникъ.

дверь ведетъ въ большую кухню. Во II-омъ этажѣ юго-восточной половины помѣщается столовая, спальня и ванная квартиры завѣдующаго (2—4).

Въ сѣверо-западную, служительскую, половину входъ устроенъ лишь со стороны пристройки; здѣсь также имѣется нижній и верхній корридоры.

Въ I-омъ этажѣ расположена большая кухня съ русскою печью для всѣхъ рабочихъ (10) и квартира изъ двухъ комнатъ (11 и 12—для семейнаго служащаго). Во II-омъ этажѣ три комнаты: одна большая (6)—для всѣхъ холостыхъ рабочихъ; другія двѣ, сообщающіяся между собою дверью, предназначены для препаратора или вообще семейнаго служащаго (7 и 8). Подъ домомъ устроенъ подвалъ. Обшивка и окраска зданія, а также штукатурка его внутри отложена на 1906 г. Весь домъ въ теченіи 1904 и 1905 г. обошелся около 7300 руб.

Въ 1904 г. при Станціи построенъ большой двухъэтажный сарай (см. планъ), нижній этажъ котораго приспособленъ въ качествѣ небольшого дока для подъема мелкихъ судовъ, тяжестей, матеріаловъ и т. п. Для постройки его воспользовались благопріятными мѣстными условіями природы. Онъ воздвигнутъ на перешейкѣ, соединяющемъ станціонный полуостровъ съ материкомъ. Въ большіе приливы этотъ перешеекъ заливается водою и полуостровъ превращается въ островъ.

Однако для входа лодокъ во внутренное помѣщеніе дока пришлось динамитомъ пробить въ скалахъ каналъ, что произведено было собственными силами Станціи.

Все зданіе сарая-дока (фот. 10) имѣетъ 21 ар., длины и 14 ар. ширины, и воздвигнуто на 16-ти столбахъ, сложенныхъ изъ кусковъ гранита на портландскомъ цементѣ. Оно расположено поперекъ вышеуказаннаго перешейка своею длинною осью такъ, что сѣверо-восточная длинная стѣна непосредственно прилежитъ къ отвѣсной скалѣ стаціоннаго полуострова.

Такимъ образомъ основаніе стараго дома Станціи находится на одномъ уровнѣ съ поломъ II-го этажа сарая, бла-

годаря чему возможно прямо со скалы станціоннаго полуострова входитъ во II-й этажъ сарая.

Столбы расположены по 4 въ четыре продольныхъ ряда. Такъ какъ сарай разбитъ на перешейкѣ, покатомъ къ морю, то передніе столбы выше заднихъ (вышина столбовъ перваго ряда—3 ар., второго—3 ар., третьяго—$2^1/_4$ ар.). Пространство между 2 и 3-мъ продольными рядами столбовъ и представляетъ собою каналъ дока (1), который углубленъ въ материковой скалѣ взрывами.

Длина канала дока — $15^1/_2$ ар., шир. — $4^3/_4$ ар. При полномъ приливѣ глубина дока у переднихъ столбовъ—6 ф., у среднихъ—5 ф., у заднихъ—3 ф. 8 д. При полномъ отливѣ докъ совершенно осыхаетъ. Боковые просвѣты канала и тупикъ между каменными столбами забраны досками. Пространство между передними каменными столбами 1 и 2, 3 и 4 рядовъ заложено сплошь камнями на цементѣ, чтобы предотвратить разрушеніе столбовъ прибоемъ льда зимою.

Первый этажъ (выш. 4 ар.) имѣетъ по бокамъ канала полъ въ видѣ буквы П (2). Нѣкоторые столбы, поддерживающіе балки II-го этажа, а также и нѣкоторыя балки, устроены двойными (т. е. связь по два бревна) для подъема большихъ тяжестей.

На фасадѣ, надъ въѣздомъ въ каналъ, имѣются громадныя ворота; сбоку, со стороны стараго дома Станціи, устроена дверь. Первый этажъ сарая-дока сообщается со вторымъ двумя лѣстницами и двумя люками. Одинъ большой люкъ ($3^1/_2$ ар. $\times$ 2 ар.) надъ каналомъ для подъема тяжестей прямо съ лодки во II-ой этажъ, другой—поменьше ($3^1/_2$ ар. $\times$ $1^1/_2$ ар.), надъ поломъ I-го этажа, для подъема во II-ой этажъ кладей, уже ранѣе выгруженной.

Во II-омъ этажѣ устроено два амбара (2 и 3), отдѣленныхъ одинъ отъ другого сквознымъ поперечнымъ коридоромъ (шир. $3^1/_2$ ар.). Входъ въ этотъ корридоръ (1) идетъ непосредственно съ упомянутой выше скалы станціоннаго полуострова. Къ другому концу этого корридора въ 1905 г. подведенъ мостъ, который перекинутъ на ближайшія скалы материка. Онъ имѣетъ 20 саж. длины, при $2^1/_4$ ар. ширины.

Фот. 11. «Orca»—ботъ Мурм. Біолог. Станціи.

Фот. 12. Работы на ботѣ «Orca» въ морѣ.

и покоится на рядѣ столбовъ, связанныхъ между собою и обложенныхъ снизу камнями; сверху мостъ обнесенъ перилами.

Такъ какъ основаніе новаго и стараго дома лежатъ почти на одномъ уровнѣ съ поломъ II-го этажа сарая, то, благодаря коридору и мосту, между обоими зданіями черезъ сарай устанавливается безпрепятственное сообщеніе. Между тѣмъ прежде, во время большихъ приливовъ, станціонный полуостровъ бывалъ отрѣзаннымъ отъ материка переливающеюся черезъ перешеекъ водою. Вышина II-го этажа сарая до конька крыши—$6^1/_2$ ар. (до балокъ—$2^1/_2$ ар.). Въ большомъ амбарѣ (14 ар. $\times$ $10^1/_4$ ар.) имѣется громадное двойное окно ($2^1/_4$ ар. $\times$ 2 ар. 10 в.) съ полуциркулемъ на верху; въ маломъ амбарѣ (14 ар. $\times$ 7 ар.) одно окно ($2^1/_4$ ар. $\times$ $1^1/_4$ ар.) Стѣны сарая сдѣланы изъ сосновыхъ пластинъ, вложенныхъ закроемъ въ пазы вертикальныхъ столбовъ. Всѣ работы (плотничныя, каменныя и др.). съ матеріалами обошлись въ 1180 руб.

Уже два года сарай-докъ прекрасно функціонируетъ; въ немъ зимуетъ ботъ „Orca“, который вводится на полной водѣ въ каналъ, поднимается талями на уровень пола I-го этажа, гдѣ и укрѣпляется подкладками.

Самые большіе зимніе приливы всетаки не касаются дна бота; вообще вода ни разу еще не заливала пола въ I-мъ этажѣ.

Въ углу, образуемомъ скалами станціоннаго полуострова и стѣною сарая, устроенъ небольшой ледникъ. Стѣны у него двойныя; между стѣнами корридоръ, играющій роль подвала. Во внутренній бревенчатый срубъ (выш.—3 ар. 11 в., ш. и д.—3 ар.) укладывается ледъ или снѣгъ; послѣдній можно насыпать сверху, прямо со скалы, черезъ особый люкъ въ потолкѣ. Наружная досчатая стѣнка ледника обложена торфомъ. Изъ передней части корридора имѣется дверь во внутренній бревенчатый срубъ, гдѣ помѣщается ледъ.

Этимъ можно и закончить описаніе построекъ Станціи.

Для экскурсій Станція въ настоящее время распологаетъ парусным ботомъ „Orca“, одною большою гребною шлюпкою

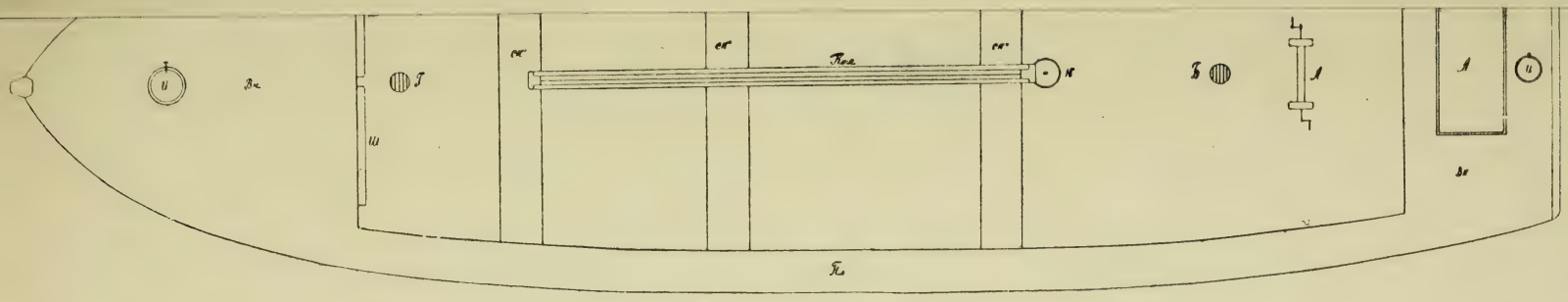
(Flötmansbot) и одною маленькою, а также довольно уже старою небольшою іолою. Кромѣ того, имѣется одна черно-рабочая шлюпка и старый тузикъ.

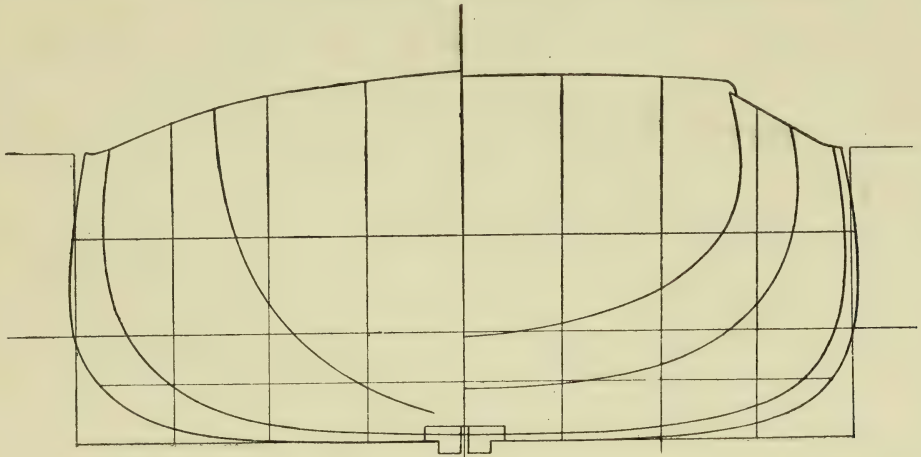
Станціонный ботъ (см. чертежи и фот. 11 и 12), названный въ честь одного изъ характерныхъ китообразныхъ Ледовитаго океана (Orca gladiator—касатка) „Orca“, построенъ весною 1903 г. въ Петровскомъ яхтъ-клубѣ въ С.-Петербургѣ. Чертежи составлены по указаніямъ Д. Глазунова и К. Дерюгина конструкторомъ П. Д. Родіоновымъ. Въ общемъ онъ напоминаетъ американскій плоскодонный полупалубный выѣздной барказъ, только ширина его нѣсколько увеличена въ виду необходимости въ рабочемъ мѣстѣ.

Размѣры бота слѣдующіе:
длина наиб.—28′; по Wl.—27′;
ширина наиб.—8′3″; по Wl.—8′1″;
глубина—2′11″; углубленіе кормы—2′;
парусность—328□′;

Весь ботъ сосновый (шпангоуты дубовые) и обшитъ гладью; полупалуба покрыта парусиной.

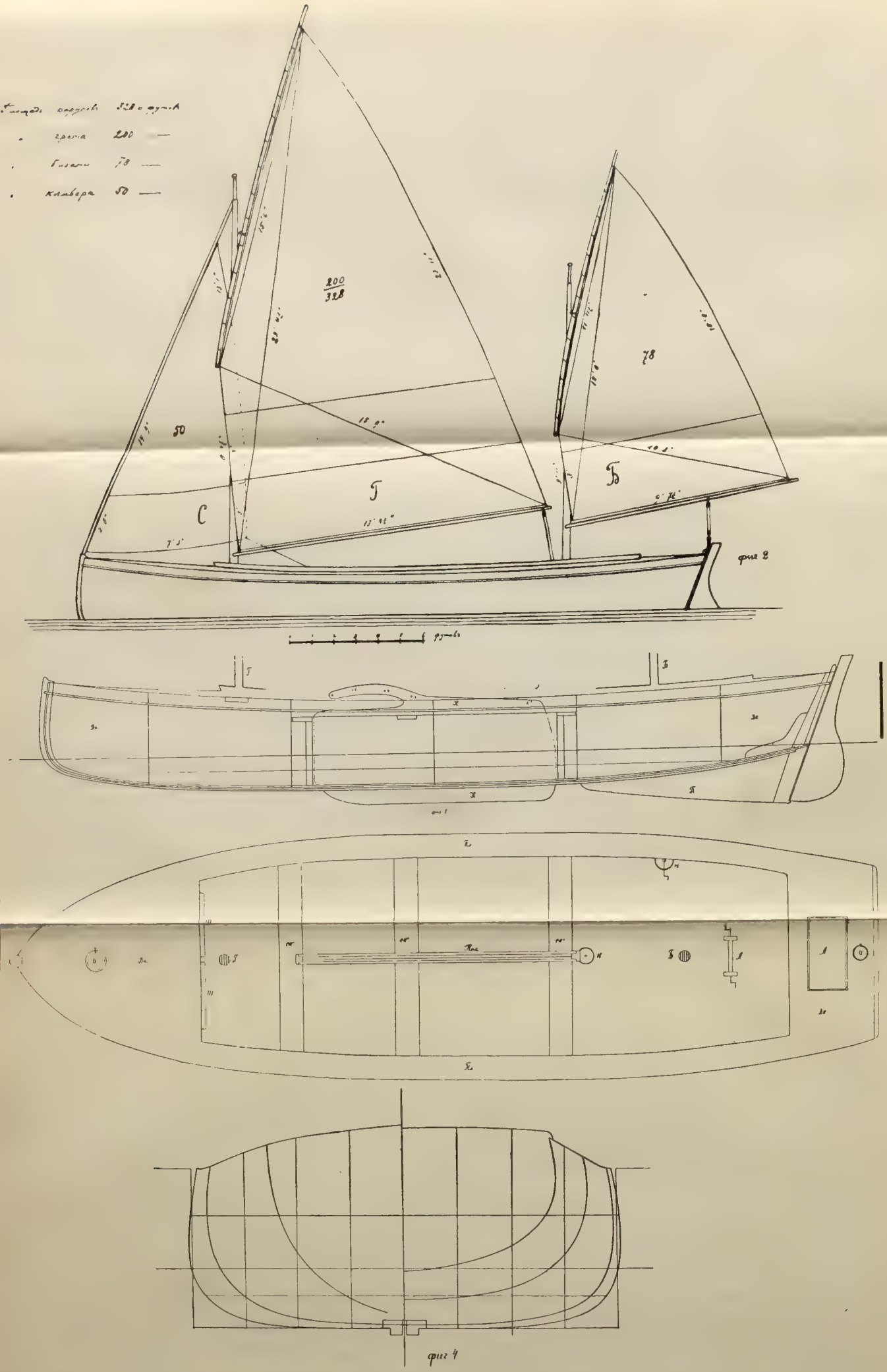
Стальной киль (К) помѣщается въ особомъ колодцѣ (Кол), благодаря чему ботъ сидитъ въ водѣ всего лишь на 2—3′; длина киля 8½′, ширина его у рычага — 4′3″; толщина ⅜″. Онъ склепанъ изъ двухъ листовъ, между которыми находится прокладка въ видѣ стальныхъ полосъ, идущихъ кругомъ по краямъ и крестомъ по діагоналямъ. При ходѣ подъ парусами киль опускается изъ колодца внизъ и какъ бы увеличиваетъ осадку еще на 4—5′, что чрезвычайно важно при лавировкѣ. Въ носу и кормѣ имѣются воздушныя отдѣленія (Вк и Вн), которыя провѣтриваются стеклянными иллюминаторами (И). Въ носу же имѣются 2 шкафика (Ш). Мачты двѣ: гротъ (Г) и бизань (Б); парусовъ три: гротъ — 200□′, бизань — 78□′ и стаксель—50□′. Кромѣ того имѣются три скамейки (Ск) съ тремя парами веселъ, на которыхъ ботъ также передвигается весьма не дурно. Подъ кормою идетъ особый плавникъ (П), облегчающій быстроту и ловкость поворотовъ при лавировкѣ. Въ кормовой палубѣ (Пл) устроенъ пинковый ящикъ

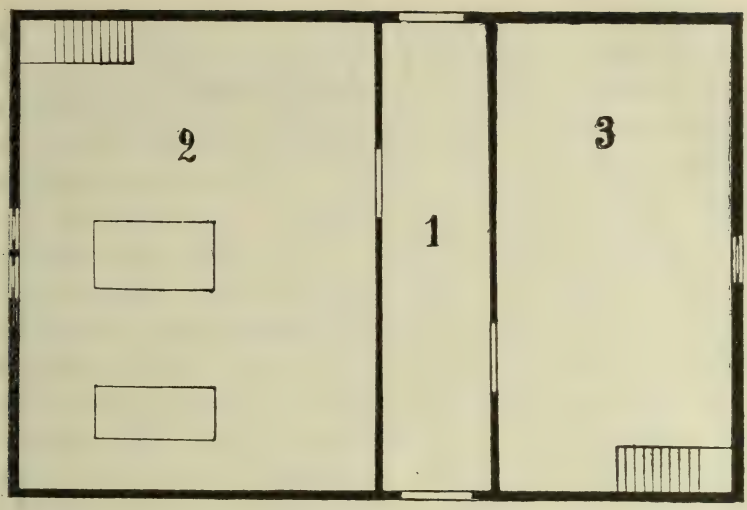


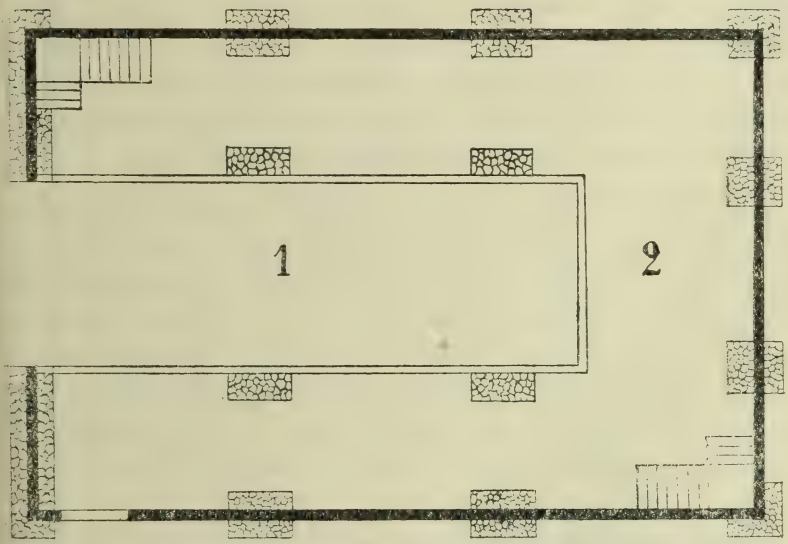


фиг. 4

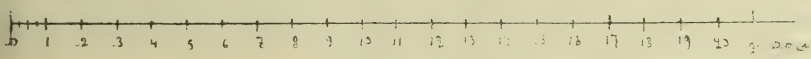
Площадь парусов 328 о. футъ
. грота 200 —
. Гязани 78 —
. кливера 50 —







Масштабъ 2 аршина въ 1 см



Планъ сарая-дока.

(А), вставленный въ деревянный (шир.—9 в., дл.—1 ар. 3 в., гл.—4 в.). Ящикъ служитъ для промывки ила; изъ него пропущена отливная трубка черезъ корму. Позади бизани, на кормовой площадкѣ пола, установлена лебедка (10½ пуд.) съ оцинкованнымъ стальнымъ тросомъ (150 саж.), который пропущенъ черезъ два блока и спускается съ драгой или траломъ за кормою черезъ толстый погонъ. Послѣдній представляетъ собою желѣзный стержень, на который надѣта желѣзная оцинкованная труба. Стержень прикрѣпленъ двумя вертикальными планками къ кормѣ. На трубу, для уменьшенія давленія трала, подвѣшивается блокъ, черезъ который и проходитъ стальной тросъ отъ лебедки къ тралу. Въ кормовой же части, съ праваго борта, поставленъ небольшой крыльчатый насосъ (Н), который посредствомъ резиноваго спиральнаго шланга накачиваетъ морскую воду съ 3-хъ саженной глубины, чтобы избѣжать опрѣсненія верхнихъ слоевъ. Кромѣ кормового ящика для промывки содержимаго траловъ и драгъ служитъ прямоугольное рѣшето, подвѣшиваемое сбоку къ борту бота на особыхъ оцинкованныхъ желѣзныхъ кронштейнахъ (напоминаютъ шлюпбалки въ миніатюрѣ).

Описанный типъ судна для зоологическихъ работъ въ морѣ, конечно, не въ особенномъ отдаленіи отъ береговъ (верстъ на 10—15), является весьма подходящимъ. Не говоря уже о громадной остойчивости, особенно при спущенномъ килѣ, ботъ обладаетъ хорошимъ ходомъ, мелкой осадкой, иногда очень полезной на отмелыхъ мѣстахъ въ заливахъ, и, что особенно важно, даетъ большое помѣщеніе для работы сравнительно съ общей величиной судна.

Для прибрежныхъ работъ съ драгой, напр. въ гавани, Палѣ-губѣ, Оленьей и др., хорошимъ типомъ судна является норвежскій Flötmansbot размѣрами 8 ар. дл. и 2½ ар. шир. который обладаетъ прочностью, легкостью на ходу, удобнымъ внутреннимъ расположеніемъ скамеекъ, оставляющихъ довольно обширное свободное мѣсто на кормѣ, гдѣ происходитъ главнымъ образомъ работа зоологовъ.

Другія мелкія лодки служатъ отчасти для драгировки

Карта Кольскаго залива (съ клише Н. Книповича).

Карта Екатерининской гавани и окрестностей (съ клише Н. Книповича).

внутри гавани, отчасти для пелагированія, для поѣздки въ городъ и др. надобностей.

Для научныхъ работъ имѣются драги, зоологическіе тралы, пелагическія сѣтки и др. необходимые снаряды. Однако, въ этомъ отношеніи, благодаря скромнымъ средствамъ Станціи и массѣ насущныхъ потребностей, пока еще чувствуется нѣкоторый недостатокъ. Въ настоящее время, какъ упомянуто было выше, для нуждъ Станціи строится большое судно (70′ × 17′). Съ прибытіемъ его на Мурманъ районъ изслѣдованій Станціи и разнообразіе орудій для нихъ значительно увеличится.

Екатерининская гавань и ея окрестности.

Екатерининская гавань, гдѣ построена Мурманская Біологическая Станція Общества, представляетъ собою лишь сѣверо-западный фіордъ Кольскаго зал., верстахъ въ 12-ти къ югу отъ его выхода въ океанъ. Она расположена на 69°12′ с. шир. и 33°28′ в. долг. отъ Гринвича.

Кольскій заливъ является самымъ крупнымъ на Кольскомъ полуостровѣ; длина его около 53 вер., ширина отъ 400 саж. до 4 в. Въ глубинѣ залива впадаютъ двѣ довольно крупныя рѣки—Тулома и Кола (значительно меньше), при устьи которыхъ лежитъ старинный г. Кола (68°52′ с. шир.), переведенный съ 1899 г. въ разрядъ заштатныхъ. Сама Екатерининская гавань вытянута съ юго-востока на сѣверо-западъ; длина ея около 1150 саж., ширина отъ 140 саж. (немного сѣв. Собачьяго мыса) до 300 саж. (на уровнѣ второго ручья, у Станціи).

Съ сѣверо-восточной стороны гавань отдѣлена отъ Кольскаго зал. высокимъ Екатерининскимъ островомъ (высшая точка—240 фут.), сѣверо-западная оконечность котораго выдается въ видѣ двухъ мысовъ—М. Чижова (къ западу) и М. Подушкина (къ востоку) съ знакомъ крейсера „Наѣздникъ“.

По рельефу дна гавань напоминаетъ нѣсколько вытянутую реторту, наибольшая глубина которой по срединѣ около

26 саж., а наименьшая у горла—8 саж. На узкомъ, сѣверо западномъ своемъ концѣ гавань открывается въ довольно широкій заливъ Кольскаго зал., въ который изливаются еще двѣ сосѣднія губы: Пала-губа и Оленья-губа. Эту часть Кольскаго зал., заключенную между сѣв. оконечностью ос. Екатерининскаго, устьями Екатерининской гавани, губъ Палы и Оленьей, между такъ называемыми „дворами“ и о. Сѣдловатымъ до линіи, соединяющей юж. оконечность о. Сѣдловатаго съ сѣвер. оконечностью о. Б. Оленьяго, мы будемъ называть далѣе для краткости „Траловой ямой“, ибо въ этой области, главнымъ образомъ, производятся обычныя работы съ траломъ благодаря прекрасному илистому грунту и богатству донныхъ животныхъ. На юго-западной оконечности Екатерининскаго острова, обращенной къ гавани, расположились постройки Мурманской научно-промысловой экспедиціи, городской домъ, гдѣ помѣщается команда административнаго парохода „Мурманъ“, и нѣсколько домовъ мѣстныхъ колонистовъ.

Между южною оконечностью Екатерининскаго о. и материкомъ имѣется небольшой проливъ изъ гавани въ Кольскій заливъ, который во время отлива („куйпога“) обнажаетъ перешеекъ, такъ называемую „перейму“, благодаря чему устанавливается сухопутное сообщеніе между островомъ и городомъ. Черезъ этотъ проливъ можно изъ гавани выѣзжать прямо въ Кольскій зал. на лодкахъ и небольшихъ парусныхъ судахъ, такъ какъ лѣтомъ, во время прилива, глубина здѣсь достигаетъ 4—10 футъ. Однако, благодаря сильнымъ колебаніямъ въ высотѣ приливовъ и отливовъ, бываютъ такіе дни въ году (особенно зимою), когда перейма даже полнымъ приливомъ не заливается; но бываютъ и такіе дни, когда въ полный отливъ она не обнажается совершенно.

На материкѣ, близъ переймы, у подножія г. Энгельгарда (160 футъ), расположились домики нѣсколькихъ колонистовъ. Въ виду того, что г. Энгельгарда крутыми скалами обрывается въ море, устроенъ надъ водою висячій мостикъ, ведущій отъ переймы къ городской пристани.

Самъ городъ Александровскъ раскинулся на скалахъ въ глубинѣ гавани. Однако, здѣсь, на берегу моря, за недостат-

Фот. 13. Видъ на Станцію сзади. Отмель во время отлива.

Фот. 14. Пристань въ г. Александровскѣ на Мурманѣ. Пароходъ «Ломоносовъ».

комъ ровнаго мѣста, находится только городская пристань съ городскими амбарами и нѣсколько лавокъ.

Съ пристани прекрасная, нѣсколько извилистая, шоссейная дорога поднимается на горы, гдѣ построены главныя городскія зданія. На полъ-пути, влѣво отъ дороги, по склонамъ скалъ, разбросано нѣсколько зданій отчасти казенныхъ (почтово-телеграфная контора), отчасти обывательскихъ. Поднимаясь далѣе вверхъ дорога выходитъ на городскую площадь. Здѣсь, налѣво, на скалистомъ выступѣ, построена въ русскомъ стилѣ небольшая церковь по рисункамъ извѣстнаго художника Васнецова.

Городская площадь окружена рядомъ казенныхъ зданій: школа, казначейство, полицейское управленіе; немного подальше—больница. Въ концѣ площади, направо, начинается единственная пока улица, которая тянется въ юго-западномъ направленіи къ озеру Боковому Игнатьеву; она застроена въ одинъ рядъ небольшими одноэтажными однотипными казенными домами, гдѣ помѣщаются служащіе различныхъ казенныхъ и городскихъ учрежденій. Почти всѣ эти зданія разбиты на сырой болотистой почвѣ; кругомъ типичная тундра, изрѣдка прерываемая обнаженными буграми основныхъ гранитныхъ породъ. Древесной растительности почти никакой, если не считать нѣсколько чахлыхъ, искривленныхъ березокъ. Направо отъ шоссейной дороги, ведущей съ пристани въ городъ, раскинулась еще группа домовъ колонистовъ, которые особенно тѣснятся у ручья, такъ наз. „Городского“ или „перваго“, впадающаго въ гавань въ юго-западной ея части. Этотъ ручей вытекаетъ изъ вышележащихъ озеръ и сравнительно многоводенъ. Къ сѣверо-западу отъ этого ручья берегъ круто обрывается въ море. Далѣе на небольшой ровной площадкѣ, на склонѣ скалъ, помѣстилась контора Архангельско-Мурманскаго Общ. пароходства; при ней Обществомъ построена ниже, у моря, хорошая обширная, деревянная пристань.

Подвигаясь далѣе вдоль берега, обрывающагося крутыми скалами въ море, достигаемъ небольшой глубокой бухты, въ которую изливается, спускаясь съ горъ, „второй ручей“ зна-

чительно меньше перваго; онъ вытекаетъ изъ оз. Ларина и служитъ юго-восточной границей участка земли, принадлежащаго Станціи. Въ устьи этого ручья поставленъ таранъ, качающій прѣсную воду для станціонныхъ зданій. Сосѣдомъ Станціи съ юга, по правую сторону ручья, съ 1905 г. является Росс. Общ. Спасанія на водахъ, которое перенесло сюда изъ Рынды зданіе своей Спасательной станціи.

Далѣе, къ сѣверо-западу, материкъ образуетъ довольно длинный и узкій полуостровъ; на оконечности его, возвышающейся сажени на 3 надъ уровнемъ моря, и расположились постройки Біологической Станціи. Къ сѣверо-западу отъ станціоннаго полуострова находится обширная отмель (фот. 13), которая то обнажается, то заливается водою, доставляя интересный матеріалъ по фаунѣ литторальной зоны. За отмелью снова начинаются высокія обрывистыя скалы, принадлежащія къ группѣ „Вѣстника“ (378 футъ), которыя тянутся почти до самаго выхода изъ Екатерининской гавани.

Подъ Станцію отведенъ городомъ, соотвѣтственно ходатайству Коммиссіи, завѣдующей Станціей, довольно значительный участокъ материка (3 дес. 1575 кв. саж.), что хорошо видно на помѣщенномъ здѣсь планѣ.

Какъ станціонный полуостровъ, такъ и весь прилегающій материкъ въ окрестностяхъ Станціи, да и всего г. Александровска, сложенъ изъ древнихъ горныхъ породъ. По свѣдѣніямъ, любезно сообщеннымъ Б. А. Поповымъ, наибольшимъ развитіемъ пользуется широко распространенная на всемъ побережьи Мурмана формація гнейсо-гранита архейскаго возраста *), т. е. сланцевъ, иньецированныхъ гранитомъ, при чемъ около самаго г. Александровска господствуютъ гранитовыя жилы, появленію которыхъ сланцы и обязаны своей гранитизаціей. Впрочемъ подробному петрографическому изслѣдованію горная порода окрестностей г. Александровска

*) W. Ramsay: „Geologische Entwickelung d. Halbinsel Kola in der Quartärzeit“, Fennia 16 № 1.

М. П. Мельниковъ: „Матеріалы по геологіи Кольскаго полуострова“. Зап. СПБ. Минерал. Общ., 2-я серія, часть 30.

ПЛАНЪ
участка земли Біологической станціи въ городѣ
Александровскѣ, Архангельской губерніи.
Екатерининская
гавань
Знаки.
Озеро Ларина.

еще не подвергалась. Итакъ, эта основная порода, то покрыта торфяниковымъ мхомъ, то выходитъ наружу, образуя гладкія, отшлифованныя древними ледниками, площадки, то крутыми скалами обрывается въ расщелины, иногда расширяющіяся въ небольшія долинки. Мѣстами у подножія скалъ нагромождены массы обломковъ, достигающихъ не рѣдко довольно крупныхъ размѣровъ. Одинъ изъ такихъ обломковъ, отколовшійся отъ основной материковой скалы, можно наблюдать у 2-го двора (фот. 15).

Окрестности г. Александровска богаты красивыми озерами, лежащими на различныхъ уровняхъ, въ каменныхъ бассейнахъ; многія изъ этихъ озеръ даютъ начало рѣчкамъ, сбѣгающимъ въ море.

Древесная растительность въ ближайшихъ окрестностяхъ гавани почти совершенно отсутствуетъ. Тѣмъ не менѣе, по указанію г. Гебеля *), въ 1901 г. здѣсь какъ разъ проходила сѣверная граница распространенія сосны (для взрослой— западная оконечность Пала-губы, для молодой — долина между Екатер. гаванью и Кислой губой), тогда какъ низкорослая ель распространяется даже значительно далѣе къ сѣверу (граница ея была близъ гавани Еретики—Портъ Владиміръ). Только низкорослыя кривыя березки, рябины и ивы, да богатая флора на альпійскихъ лугахъ и въ расщелинахъ скалъ, оживляютъ сѣрый ландшафтъ окрестностей. По свѣдѣніямъ, любезно сообщеннымъ Р. Ф. Ниманомъ, въ окрестностяхъ Александровска часто встрѣчаются формы, обыкновенныя и въ болѣе южныхъ широтахъ: Caltha palustris, Ranunculus acris, Trollius europaeus, Erysimum strictum, Parnassia palustris, Cerastium vulgatum, Honkeneja peploides, Lychnis sylvestris, Geranium palustre, Vicia cracca, Comarum palustre, Rubus chamaemorus, Spirea ulmaria, Epilobium angustifolium и E. palustre, Montia fontana, Sedum Rhodiola, Saxifraga caespitosa, Cornus suecica, Linnea borealis, Vacci-

*) Г. Ф. Гебель: „Наша Сѣверо-западная окраина—Лапландія“, Русское Судоходство 1904 г., № 11, стр. 83.

nium vitis-idoea, Pyrola rotundifolia, Melampyrum pratense, Rumex acetosa, Orchis maculata и др.

Среди нихъ обычны и формы чисто арктическія, къ которымъ можно отнести: Arctostaphylos alpina, Loiseleura procumbens, Phylodoce taxifolia, Diapensia lapponica, Bartsia alpina, Juncus alpinus, Salix glauca, Betula humilis, Pedicularis lapponica, Hieracium alpinum, Saussurea alpina, Saxifraga aizoides, Lychnis alpina, Astragalus alpinus, Silene acaulis и др. Такимъ образомъ общій характеръ флоры — субарктическій съ значительной примѣсью формъ чисто арктическихъ. Среди голыхъ, сѣрыхъ мрачныхъ скалъ оазисы альпійскихъ цвѣтовъ доставляютъ любителю природы истинное наслажденіе.

Сухопутныя животныя представлены весьма бѣдно своими низшими классами и нѣсколько болѣе богато высшими, что особенно можетъ быть отнесено къ птицамъ. Изъ низшихъ животныхъ иногда встрѣчаются обыкновенная травяная лягушка (Rana temporaria) и живородящая ящерица (Lacerta vivipara); послѣднюю довольно часто можно наблюдать около мостковъ главной улицы г. Александровска. Птичье царство на материкѣ выражено сравнительно бѣдно и состоитъ изъ типичныхъ представителей сѣверной тундры: бѣлыхъ куропатокъ (лѣтомъ довольно рѣдки), ржанокъ, чечетокъ, щеврицъ и нѣк. др. Гораздо богаче орнитофауна прибрежная и морская, состоящая изъ разнообразныхъ чаекъ (Larus marinus, fuscus, argentatus, canus и др.), крачекъ, чистиковъ (Cepphus grylle), баклановъ, гагъ, куликовъ (Totanus fuscus, glareola и др., Ttringa teminkii, minutus и др., H. ostralegus, Ph. hyperboreus и др.) и мн. др. Подробнѣе о птицахъ см. Гебель *).

Иногда въ окрестностяхъ Станцій встрѣчаются лисицы и зайцы. Подробнѣе о млекопитающихъ см. статью г. Гебеля (Русское Судоходство № 12, 1904 г.)

Рядомъ съ устьемъ Екатерининской гавани, немного къ сѣверо-западу отъ нея, въ обширный заливъ Кольскаго зал.,

---

*) Г. Ф. Гебель: Тр. И. СПБ. Общ. Ест. Т. XXXIII, вып. 2. Онъ же: Русское Судоходство, № 12, 1904 г.

названный выше „Траловой ямой“, открывается губа Пала. Еще немного далѣе, въ томъ же направленіи, сюда изливается широкое устье губы Оленьей. Устья губъ Палы и Оленьей раздѣлены длиннымъ мысомъ, на концѣ котораго стоитъ Палогубскій маякъ. Входъ въ Палу-губу представляется въ видѣ довольно широкаго горла(160—300 саж. шир.), глубоко врѣзывающагося въ материкъ. Далѣе путь горлу преграждаетъ скалистый островъ Шалимъ (около 1 вер. длиною), который заставляетъ его разбиться на два узкихъ и мелкихъ рукава. Длина горла отъ входа до о. Шалима около 700 саж. Правый рукавъ, болѣе узкій (до 20 саж.) въ самомъ мелкомъ мѣстѣ имѣетъ всего лишь 5 фут. глубины, лѣвый, болѣе широкій (до 40 саж. въ самомъ узкомъ мѣстѣ)—10 фут. глуб.; въ обоихъ рукавахъ теченіе благодаря отливамъ и приливамъ чрезвычайно быстро. Огибая о. Шалимъ оба рукава изливаются въ расширенную часть Пала-губы, напоминающую большое, нѣсколько удлиненное озеро, окруженное со всѣхъ сторонъ скалами; ширина его около 550 саж., длина, отъ входа до конца бухты Кутовой, около 1100 саж.

Если въ эту расширенную часть Пала-губы въѣзжать черезъ южный (лѣвый) рукавъ, то влѣво находится Корабельная бухта съ довольно низкимъ берегомъ; при отливахъ здѣсь обнажается значительная литторальная полоса съ богатой фауной безпозвоночныхъ. Это обычное мѣсто для экскурсій станціонеровъ за литторальными сборами.

Подвигаясь далѣе вдоль лѣваго берега Пала-губы наблюдаемъ постепенное повышеніе его. Почти на срединѣ лѣваго, южнаго берега, поднимаются очень высокія, обрывистыя скалы, съ слѣдами покинутаго птичьяго базара.

Въ глубинѣ Пала-губы лежатъ два островка: лѣвый—о. Гагачій, правый—о. Зеленый. За о. Гагачьимъ Пала-губа врѣзывается еще глубже въ материкъ образуя губу Кутовую съ о. Кутовымъ. За о. Зеленымъ имѣется тоже узкая бухта—губа Кровяная. На островахъ этихъ массами гнѣздятся крачки и нѣсколько паръ чистиковъ (Cepphus grylle). Правый, сѣверо-западный берегъ, состоитъ изъ высокихъ обрывистыхъ скалъ.

Отъ Станціи до о. Шалима, въ шлюпкѣ на веслахъ, около 1 ч. ѣзды.

Хотя окружающія расширенную часть Пала-губы скалы почти лишены древесной растительности, впечатлѣніе она производитъ очень пріятное, особенно въ свѣтлое полуночное время, благодаря зеркальной глади своихъ водъ и превосходному отраженію окружающихъ скалъ.

Сосѣдняя Оленья-губа носитъ совершенно иной характеръ. Она гораздо длиннѣе (около 6 вер.) Пала-губы и, начинаясь широкимъ открытымъ устьемъ (ок. 300 саж.), лишь постепенно съуживается, уходя далеко въ материкъ. Въ самомъ концѣ Оленьей-губы имѣется небольшой, узкій и мелкій проливчикъ, который ведетъ въ новую расширенную часть ея, напоминающую большое округлое, совершенно замкнутое озеро. Ландшафтъ здѣсь болѣе оживленный, такъ какъ окружающіе склоны горъ покрыты небольшими лиственными деревьями. Въ передней части Оленьей губы имѣется островокъ.

Начиная съ устья Оленьей-губы, въ сѣверномъ направленіи, тянется береговая линія материка, ограничивающая съ сѣверо-запада заливъ Кольскаго зал., въ который открываются Екатерининская гавань, Пала-губа и Оленья-губа, и который мы выше назвали „Траловой ямой“. Эта береговая линія заканчивается мысомъ Чевруемъ, близъ котораго, немного къ сѣверу, лежатъ маленькіе острова Чевруйскіе и о. Сѣдловатый; на послѣднемъ стоитъ маякъ. Отъ устья Оленьей-губы до о. Сѣдловатаго берегъ не очень высокъ и образуетъ нѣсколько бухточекъ; по берегамъ ихъ— небольшія „пожни“, по которымъ въ море стекаютъ ручейки. Эти бухточки получили названіе „дворовъ“. Такихъ, наиболѣе крупныхъ дворовъ, считаютъ три. У третьяго двора живетъ колонистъ-финляндецъ. Съ юга „Траловая яма“ ограничена о. Екатерининскимъ и рядомъ съ нимъ лежащимъ немного далѣе къ сѣверо-востоку, о. Б. Оленьимъ. Къ послѣднему съ юга прилегаютъ два небольшихъ островка: Ср. и Мал. Оленьи. Линія, соединяющая южную оконечность о. Сѣдловатаго съ сѣвер. окон. о. Б. Оленьяго, является границею

„Траловой ямы“ и собственно Кольскаго зал. Отъ входа въ Екатерининскую гавань до о. Сѣдловатаго около 4-хъ съ небольшимъ верстъ.

Отъ о. Сѣдловатаго береговая линія тянется на нѣкоторомъ разстояніи къ западу, загибается далѣе къ юго-западу, образуя длинную, изрѣзанную бухтами, Сайду-губу (верстахъ въ 12-ти отъ Станціи). Вся губа усѣяна островами; на самомъ крупномъ изъ нихъ гнѣздится масса морскихъ птицъ: гагъ, крачекъ, чаекъ, куликовъ и др. Передъ входомъ въ Сайду-губу, ближе къ берегу, расположенъ небольшой о. Медвѣжій, немного далѣе — довольно крупный о. Зеленый; къ сѣверу отъ о. Сѣдловатаго извѣстно нѣсколько подводныхъ скалъ („Воронуха“), которыя въ приливъ покрыты водою и для глубоко сидящихъ судовъ могутъ представить опасность. При самомъ входѣ въ Сайду-губу также много подводныхъ банокъ. Въ глубинѣ губы раскинулась колонія финляндцевъ.

Далѣе къ сѣверо-западу, по береговой линіи, лежитъ цѣлая группа островов: Кувшинъ, Торосъ, Лайновы. Самый крупный изъ нихъ о. Торосъ, противъ котораго на перешейкѣ и на близлежащемъ материкѣ находится колонія финляндцевъ и норвежцевъ. По обѣ стороны узкаго перешейка (20—30 саж.) — бухты; южная усѣяна банками, которыя покрываются приливомъ; въ виду этого суда останавливаются въ сѣверной бухтѣ, болѣе глубокой и спокойной. Отъ Станціи до о. Тороса около 11 вер. Этимъ ограничиваются ближайшіе окрестности Екатерининской гавани по западному берегу Кольскаго зал., которыя посѣщаются станціонерами на ботѣ „Orca“ или шлюпкахъ.

На другомъ, противуположномъ, восточномъ берегу Кольскаго зал., находится также цѣлый рядъ губъ, но болѣе мелкихъ, не такъ далеко врѣзывающихся въ материкъ. Самою сѣверною изъ нихъ является губа Б. Волоковая, лежащая почти на уровнѣ о. Сѣдловатаго, верстахъ въ 7-ми отъ Станціи. Это довольно короткій заливъ, окруженный красивыми, отвѣсными высокими скалами. Отсюда черезъ небольшой перевалъ, пѣшкомъ, можно легко пройти въ живописную губу Зеле-

нецкую, съ превосходнымъ видомъ на открытый океанъ и о. Кильдинъ.

Далѣе къ югу, почти на уровнѣ г. Александровска, лежитъ Тюва-губа. Она нѣсколько больше Волоковой и глубже врѣзывается въ материкъ, хотя, благодаря большимъ, усыпаннымъ камнями, отмелямъ, приходится быть осторожнымъ и останавливаться съ судномъ вдали отъ береговъ. Послѣдніе не столь обрывисты, мѣстами даже совершенно отлоги, и покрыты прекрасною травою, кустарниками и даже рощицами лиственныхъ деревьевъ (гл. образ. береза). Нѣсколько рѣчекъ (р. Тюва, М. Тюва), вытекающихъ изъ сосѣднихъ озеръ, сбѣгаютъ въ губу, образуя небольшіе „падуны“.

Благодаря защищенности отъ холодныхъ вѣтровъ и присутствію сочной травы, здѣсь, на лѣвой сторонѣ губы, поселилось нѣсколько семей колонистовъ-финляндцевъ.

Въ окрестностяхъ Тюва-губы уже встрѣчаются довольно крупныя сосны.

Отъ Станціи до Тюва-губы около 5 вер.

Подвигаясь еще далѣе къ югу, по восточному берегу Кольскаго залива, находимъ губу-Среднюю, которая узкимъ проливомъ, усыпаннымъ камнями, сообщается съ моремъ.

Для входа въ нее необходимо хорошо знать фарватеръ, который съуженъ почти до 30 саж. каменной „коргою“ слѣва, если входить въ губу съ моря. Эта губа еще крупнѣе предыдущихъ и сравнительно далеко врѣзывается въ материкъ. Впрочемъ, только передняя часть ея достаточно глубока, задняя же во время отлива лишь слегка прикрыта водою. На лѣвомъ отлогомъ берегу губы раскинулось нѣсколько домиковъ мѣстныхъ колонистовъ (русскіе, финляндцы и кореляки).

Въ глубинѣ залива находится красивый „падунъ“. (фот. 16).

Порожистая рѣчка Средняя вытекаетъ изъ лежащаго выше озера и низвергается по камнямъ внизъ въ заливъ. Темною скалою водопадъ подѣленъ на два рукава. Особенно эффектенъ водопадъ въ часы отлива, когда высота паденія его значительно увеличивается.

Песчаный береговой обрывъ близъ водопада богатъ иско-

Фот. 15. Скалы въ окрестностяхъ г. Александровска на Мурманѣ.

Фот. 16. Водопадъ въ Средней губѣ (Кольскій зал.).

наемыми раковинами, принадлежащими послѣледниковому періоду.

Направляясь отъ падуна вдоль рѣчки вверхъ, встрѣчаемъ довольно густыя, хотя и не высокія, березовыя рощицы и достигаемъ до большого красиваго озера.

Съ вершины сосѣднихъ горъ открывается широкій видъ на все озеро, прилежащія скалы, на губу Среднюю и Кольскій заливъ. Поѣздка въ Среднюю губу одна изъ наиболѣе привлекательныхъ; отъ Екатерининской гавани до нея около $7^1/_2$ вер.

Къ югу отъ губы Средней расположена губа Ваенга; отъ Станціи до нея верстъ около 15. Эта губа открывается въ Кольскій заливъ широкимъ устьемъ; берега ея довольно пологи и покрыты превосходною сочною травою. Въ глубинѣ губы сбѣгаетъ въ море рѣчка Ваенга, берега которой покрыты прекрасными покосами. Здѣсь расположилось нѣсколько построекъ мѣстныхъ колонистовъ финляндцевъ. Окружающіе склоны скалъ покрыты порядочнымъ сосновымъ лѣсомъ. Вообще растительность здѣсь уже гораздо богаче и характеръ ея, благодаря обилію хвойныхъ деревьевъ, совершенно иной, чѣмъ въ ближайшихъ окрестностяхъ Екатерининской гавани.

Для поѣздокъ въ эти губы, лежащія по восточному берегу Кольскаго залива, станціонеры обыкновенно пользуются приливомъ и выходятъ на ботѣ "Orca" прямо въ Кольскій заливъ черезъ „перейму" (т. е. между южной оконечностью Екатерининскаго остр. и материкомъ), что значительно сокращаетъ путь. По дорогѣ въ Ваенгу приходится миновать острова: Брандвахту, Горячинскій, Медвѣдку, Шуриновъ и, наконецъ, большой островъ Сальный, стоящій почти по серединѣ Кольскаго зал.

Такія поѣздки по ту сторону Кольскаго зал., которыя не преслѣдуютъ обыкновенно научныхъ цѣлей, устраиваются по праздничнымъ днямъ для ознакомленія пріѣзжихъ съ своеобразными красотами крайняго сѣвера.

Подобныя, но болѣе отдаленныя, экскурсіи предпринимаются рѣдко, такъ какъ требуютъ по крайней мѣрѣ двухъ дней. Желающіе и располагающіе достаточнымъ количествомъ свободнаго времени для этой цѣли всегда могутъ

воспользоваться обычными рейсами пароходовъ Арх. Мурм. Общ. Пароходства.

Въ часы отдыха особенно охотно станціонеры посѣщаютъ лежащіе къ сѣверо-востоку отъ Екатерининскаго остр. Оленьи острова, вѣчно оживленные стаями морскихъ птицъ. Много гагъ, крачекъ, чаекъ, разнообразныхъ куликовъ селится здѣсь. Крачки, чайки и кулики-сороки съ криками носятся въ воздухѣ, стараясь отвлечь вниманіе посѣтителей отъ мѣстонахожденія ихъ гнѣздъ.

Съ Б. Оленьяго остр. открывается прекрасный видъ на весь Кольскій зал. и его выходъ въ океанъ, что особенно привлекательно лѣтомъ въ полуночные часы, когда незаходящее солнце высоко надъ горизонтомъ медленно совершаетъ свой путь на глазахъ наблюдателя. Надо не забывать, что, благодаря сѣверному положенію Екатерининской гавани, солнце здѣсь не заходитъ почти два мѣсяца (съ 23. V по 21. VII н. ст.). Хотя въ полуночные часы свѣтъ его не столь яркій, какъ днемъ, тѣмъ не менѣе вполнѣ достаточный для того, чтобы работать съ микроскопомъ хоть всю т. наз. „ночь“.

Вообще въ полуночные часы солнце становится болѣе тусклымъ и холоднымъ; про него дѣйствительно можно сказать: „свѣтитъ, да не грѣетъ“. Не смотря на свѣтъ природа всетаки засыпаетъ. Вѣтеръ обыкновенно стихаетъ и гавань становится гладкою, какъ зеркало, съ превосходнымъ отраженіемъ береговъ въ водѣ. Крикливаго шума морскихъ птицъ почти не слышно; изрѣдка пролетитъ чайка, какъ то сонно взмахивая крыльями, или вынырнетъ круглая голова тюленя. Иногда даже киты заплываютъ въ гавань.

Изъ болѣе отдаленныхъ окрестностей Станціи нельзя не отмѣтить о. Кильдинъ съ его знаменитымъ реликтовымъ озеромъ Могильнымъ. Онъ расположенъ уже внѣ Кольскаго зал., верстахъ въ 30 къ сѣверо-востоку отъ Екатерининской гавани, и отдѣленъ отъ материка лишь узкимъ проливомъ („Кильдинская салма“).

Низкій съ востока, онъ, по направленію къ сѣверу, постепенно повышается и, достигая 600 фут., обрывается почти отвѣсными уступами въ море. Въ отличіе отъ материка, сло-

женнаго изъ древнѣйшихъ гнейсо-гранитныхъ породъ архейскаго возраста, Кильдинъ построенъ изъ разноцвѣтныхъ, мелкозернистыхъ и тонкослоистыхъ песчанниковъ, по всей вѣроятности, Девонскаго возраста. Однако отсутствіе окаменѣлостей затрудняетъ точное опредѣленіе возраста. Литологическій характеръ горныхъ породъ Кильдина заставляетъ проф. Рамзая считать ихъ девонскими *). На западныхъ и сѣверныхъ обрывахъ эти осадочныя горныя породы подверглись сильному вывѣтриванію и разрушенію, что послужило къ образованію громадныхъ осыпей, особенно на юго-западномъ берегу. Съ южной стороны Кильдинъ поднимается 4-мя широкими терассами, заканчивающимися на верху, на высотѣ около 500 ф., гладкою ровною поверхностью. До сихъ поръ Кильдинъ посѣщался лишь нѣкоторыми изъ станціонеровъ, которые пользовались для этой поѣздки обычными рейсами пароходовъ Ар. М. Общ. Пароходства. О. Кильдинъ, какъ упомянуто, знаменитъ своимъ реликтовымъ озеромъ, описанію котораго и посвящена, помѣщенная ниже, статья Л. Л. Брейтфуса.

Свѣдѣнія о состояніи погоды въ г. Александровскѣ за 1900—1904 годы.

Составилъ *С. Савельевъ.*

Въ г. Александровскѣ находится метеорологическая станція второго разряда. Помѣщается она въ самомъ городѣ, возлѣ больницы (69° 12′ с. ш. и 32° 28′ в. д. отъ Гринвича; высота систерны барометра надъ ур. м.—30 m. 2).

Въ прилагаемыхъ ниже таблицахъ приводится часть наблюденій этой станціи за пять лѣтъ (1900—1904), причемъ данныя заимствованы изъ Лѣтописей Николаевской Главной физической обсерваторіи за соотвѣтствующіе годы. Мы позволили себѣ, на основаніи этихъ данныхъ, сдѣлать нѣкоторыя обобщенія о состояніи погоды въ г. Александровскѣ за

*) W. Ramsay: «Neue Beiträge z. Geologie d. Halbinsel Kola», Fennia 15 . 10—11.

эти пять лѣтъ. Необходимо заранѣе оговориться, что всѣ даты приведены *по новому стилю*.

Вслѣдствіе близости Гольфштрема, климатъ различныхъ мѣстъ на Мурманѣ опредѣляется не столько широтой ихъ, сколько положеніемъ относительно моря. „Самый сѣверный пунктъ—Вайда губа—имѣетъ самый теплый климатъ *); самый же холодный встрѣчаемъ... около м. Орлова... Уже въ очень недалекомъ разстояніи отъ морского берега, даже по берегамъ заливовъ, климатъ становится вполнѣ континентальнымъ“ **).

Александровскъ находится какъ разъ на границѣ Западнаго и Восточнаго Мурмана и въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ океана (верстахъ въ 12 отъ выхода Кольскаго зал. въ океанъ). Поэтому и въ климатическомъ отношеніи онъ занимаетъ среднее положеніе.

Средняя температура года для Александровска нѣсколько выше 0°С. (За пять лѣтъ, съ 1900 по 1904 г., средняя= —0,46°, но 1902 г. былъ исключительно холоднымъ въ первой своей половинѣ). Какъ видно изъ таблицъ, по крайней мѣрѣ пять мѣсяцевъ въ году имѣли среднюю температуру выше нуля. Эти мѣсяцы: май (1,9°), іюнь (7,0°), іюль (9,5°), августъ (9,7°), сентябрь (5,9°). Иногда къ нимъ можно присоединить и октябрь, рѣже — апрѣль. Лѣтнимъ временемъ можно считать четыре наиболѣе теплыхъ мѣсяца, съ іюня по сентябрь включительно. Теплѣе всѣхъ, какъ указано выше, августъ и іюль. Средняя температура для этой трети года 8,1°. Лѣтомъ жары достигаютъ 25° и выше (29,1°—1901, 24. VII). Зато въ маѣ и даже въ іюнѣ термометръ нерѣдко падаетъ значительно ниже 0° (до—10°). На май же мѣсяцъ приходится въ среднемъ 8 дней безъ оттепели, т. е. такихъ, когда ртуть выше 0° не поднимается.

Первые морозные дни наступаютъ обыкновенно въ концѣ октября. Самые холодные мѣсяцы — съ декабря по мартъ

---

*) Средняя температура года почти одинакова съ таковой Соловецкихъ острововъ.

**) Г. Ф. Гебель. Наша сѣверо-западная окраина—Лапландія. Русское Судоходство, 1904 г. № 10 (270) стр. 67.

(февраль,—11,2°; декабрь—8,2°; январь—7,8°; мартъ—6,5°). Средняя температура для зимней трети года за наши пять лѣтъ=—8,4°. Зимой морозы доходятъ до—20—25° (въ 1902 г даже—33,3°). Зима вовсе не холодна и не была бы суровой, если бы не упорные вѣтры. Апрѣль (—1,8°) и май (+1,9°) представляютъ короткую весну, октябрь (—1,9°) и ноябрь (—4,8°)—холодную осень.

Повторяемъ, что среднія за это пятилѣтіе нѣсколько ниже нормальныхъ, такъ какъ 1902 г. былъ исключительно холоднымъ.

Господствующій вѣтеръ—S. За нимъ слѣдуютъ N и NW, потомъ SW. Восточные вѣтры уступаютъ преобладаніе всѣмъ остальнымъ. Какъ видно изъ таблицъ, южный вѣтеръ регулярно и рѣшительно господствуетъ съ октября по апрѣль включительно; это обычный зимній вѣтеръ въ Лапландіи. Онъ дуетъ иногда съ замѣчательнымъ постоянствомъ и силой и приноситъ стужу. Съ мая по сентябрь обыкновенно преобладаетъ N, за нимъ—NW.

Бурныхъ дней (когда вѣтеръ дуетъ со скоростью 15 и болѣе метровъ въ секунду) бываетъ около 40 въ году (38,6). Большая часть бурь падаетъ на холодные мѣсяцы, съ сентября по апрѣль. Лѣтомъ (май—августъ) дней „бурныхъ“ въ этомъ смыслѣ бываетъ въ среднемъ 5 или 6, и все же намъ не разъ приходилось изъ за вѣтра прерывать работу съ бота траломъ на недѣлю и болѣе. Такъ было, напримѣръ, въ началѣ августа 1905 года. Затишье въ нашихъ губахъ не рѣдкость, особенно ночью и раннимъ утромъ. Во второй половинѣ лѣта нерѣдко приходится возвращаться съ моря на веслахъ.

Приводимъ, отсутствующія въ таблицахъ, среднія относительной влажности для трехъ сроковъ суточныхъ наблюденій. Эти цифры: для 7 ч. утра—86,2; для 1 ч. ппд.—74,6 и для 9 ч. ппд.—84,6. Въ теплые мѣсяцы воздухъ менѣе насыщенъ, чѣмъ зимой.

Осадковъ выпадаетъ немного (448,5 mm.). Самый дождливый мѣсяцъ—іюль (81,2 mm.). За нимъ слѣдуютъ: августъ

(48,2 mm.), сентябрь (46,8 mm.) и ноябрь (46,1 mm.). Затѣмъ февраль и декабрь, іюнь и мартъ. Менѣе всего осадковъ выпадаетъ въ январѣ (16,4 mm.). Снѣгъ не выпадаетъ вовсе лишь въ іюлѣ и августѣ мѣсяцѣ. Въ маѣ и іюнѣ, а также въ сентябрѣ—снѣгъ не рѣдкость. Мѣстами снѣгъ лежитъ до начала іюля. Падаетъ онъ рѣдко хлопьями, а чаще въ видѣ крупы. Лѣтомъ дождь обыкновенно моросить, а не льется ливнемъ. Градъ за пять лѣтъ не выпадалъ ни разу. Грозъ бываетъ 2—3 въ году, чаще въ іюлѣ мѣсяцѣ, рѣже—въ августѣ и іюнѣ.

Что касается до облачности, то ясныхъ дней въ году бывало въ среднемъ 15,6, подразумѣвая подъ „ясными" днями такіе, въ которые сумма отмѣтокъ облачности за всѣ три срока суточныхъ наблюденій не превышала 5 по десятистепенной системѣ. На первую треть года (январь—апрѣль) ясныхъ дней приходится больше, чѣмъ на двѣ остальныя, вмѣстѣ взятыя (8,4). Надо помнить, что „ясный день„ въ Александровскѣ не всегда значитъ „день солнечный". Дѣло въ томъ, что подъ 69°,12′ с. ш. сорокъ два дня продолжается полярная ночь. Въ послѣдній разъ солнце показывается надъ горизонтомъ 30 ноября, и до 12 января Александровскіе жители солнца не видятъ. Зато съ 23 мая по 21 іюля, цѣлыхъ шестьдесятъ дней, солнце не заходитъ вовсе. Въ виду того, что это явленіе зависитъ отъ склоненія солнца, которое изъ года въ годъ мѣняетъ свое значеніе для опредѣленнаго дня года, точныхъ датъ нельзя указать, не зная, для какого года онѣ нужны, и наши даты даны съ точностью до 1 дня въ ту или другую сторону. Подъ „пасмурными" днями подразумѣваются такіе, когда упомянутая сумма была не менѣе 25. Такихъ дней приходилось на годъ въ среднемъ 219,6. На четыре теплыхъ мѣсяца (съ мая по августъ) приходится въ среднемъ 64,8 пасмурныхъ дня. Менѣе всего ихъ бываетъ въ первую треть года.

Туманныхъ дней числится 8,4 въ году. Но надо замѣтить, что нерѣдко туманъ стоитъ въ океанѣ или несется по заливу, обходя гавань и городъ. Особеннымъ препятствіемъ для нашихъ работъ туманы не являются, но раза 2—3 въ про-

долженіи навигаціи они задерживаютъ срочные пароходы, и почта опаздываетъ на сутки и больше.

Среднее барометрическое давленіе ниже нормальнаго, какъ и слѣдовало ожидать по широтѣ мѣста. Оно равняется 754 mm. Maximum за пять лѣтъ-783,4 mm.; minimum—717 mm.

На этомъ мы закончимъ свои обобщенія, предлагая вниманію интересующихся помѣщенныя ниже таблицы. Считаемъ не лишнимъ повторить, что всѣ даты даны по новому стилю. Значитъ, іюнь, іюль и августъ какъ разъ обнимаютъ время лѣтнихъ работъ на Станціи, т. к. занимающіеся пріѣзжаютъ обычно въ концѣ мая—началѣ іюня и остаются до 15—20 августа стараго стиля.

Что касается до таблицъ, то въ нихъ показанія барометровъ, приведенныя къ 0° и нормальной тяжести, выражены въ миллиметрахъ; температуры—въ градусахъ Цельзія. Количества выпавшихъ осадковъ даны въ миллиметрахъ. Наблюденія вообще дѣлались въ 7 ч. утра, въ 1 ч. и 9 часовъ по полудни.

Въ графѣ „Абс. мин.“ даны наименьшія температуры, наблюденныя въ отдѣльные мѣсяцы помощью минимальныхъ термометровъ. Данныя же о наибольшихъ температурахъ взяты изъ срочныхъ наблюденій.

Въ графѣ, озаглавленной „Min $\leqq$ 0°“ дано число дней съ морозомъ, т. е. такихъ, въ которые температура падала до 0°. Подъ заголовкомъ „Max $\leqq$ 0°“ дано число дней безъ оттепели, т. е. такихъ, когда температура во всѣ три срока не поднималась выше 0°.

МѢСЯЦЫ.	Барометръ. Средн.	Температура. 7	1	9	Средн.	Абс. мин.	Число.	Осадки. Сумма.	Число дней. Осадки.	Снѣгъ.	Бури.	Температура. Max. $\leq 0°$	Min. $\leq 0°$
1900 г.													
Январь	758,7	—9,5	—8,7	—9,2	—9,1	—18,2	5	10,8	9	8	3	31	31
Февраль	757,4	—13,8	—11,8	—13,4	—13,0	—24,7	14	35,7	16	16	4	28	28
Мартъ	752,9	—7,9	—5,2	—7,2	—6,8	—20,7	28,29	45,1	20	20	7	26	31
Апрѣль . . .	754,2	—4,5	—0,5	—4,4	—3,4	—20,4	2	29,7	13	12	3	15	25
Май	754,8	1,1	3,3	1,3	1,9	—7,4	2,8	33,3	18	13	6	8	19
Іюнь	758,8	3,7	5,9	4,1	4,6	—5,0	16	20,0	16	8	1	0	10
Іюль	751,5	7,4	9,1	7,9	8,1	1,6	7	118.5	26	0	6	0	0
Августъ	755,1	10,1	12,0	8,9	10,3	1,7	28	64,7	21	0	2	0	0
Сентябрь . . .	748,7	4,1	6,4	4,2	4,9	—0,5	27	74,3	21	8	2	0	3
Октябрь	754,2	0,6	1,5	0,4	0,8	—9,2	25	33,0	13	8	3	3	24
Ноябрь	757,2	—1,5	—1,3	—1,6	—1,5	—19,2	30	37,6	13	10	6	14	25
Декабрь	748,3	—9,1	—9,9	—9,7	—9,6	—23,8	7	48,6	20	20	5	29	31
Годъ. . .	**754,3**	**—1,6**	**0,1**	**—1,6**	**—1,0**	**—24,7**	—	**551,3**	**206**	**123**	**48**	**154**	**227**

МѢСЯЦЫ.	Барометръ. Средн.	Температура. 7	1	9	Средн.	Абс. мин.	Число.	Осадки. Сумма.	Число дней. Осадки.	Снѣгъ.	Бури.	Температура. Max. $\leq 0°$	Min. $\leq 0°$
1901 г.													
Январь . . .	750,2	—3,4	—3,4	—4,4	—3,7	—19,5	3	9,6	10	8	7	25	27
Февраль . . .	748,8	—12,1	—11,5	—12,1	—11,9	—24,0	24	61,6	15	15	5	28	28
Мартъ	749,8	—7.2	—4,9	—6,3	—6,1	—18,6	28	25,6	9	9	6	29	31
Апрѣль	757,3	—2.2	1,2	—1,0	—0,7	—13,4	1	14,6	11	11	0	11	26
Май	759,2	1,9	4,0	1,5	2,5	—4,8	9	64,4	17	16	5	9	18
Іюнь	757,8	8.9	11,9	8,6	9,8	—0,5	5	40,3	11	0	0	0	1
Іюль	758,9	10,7	13,4	10,7	11,6	2,1	3	69,3	15	0	0	0	0
Августъ	756,8	8,3	11,6	8,1	9,3	2,5	29,30	23,2	8	0	1	0	0
Сентябрь . . .	759.4	6,7	9,2	7,4	7,8	—0,4	18	44,7	20	0	0	0	1
Октябрь	756,3	4,0	5.9	4,5	4,8	—7,1	31	12,1	7	3	3	1	9
Ноябрь . . .	743,4	—5.7	—6,1	—6,2	—6,0	—21,5	30	81,0	19	18	10	25	30
Декабрь	757,7	—12.4	—12,8	—13,3	—12,8	—25,7	31	43,0	13	13	3	31	31
Годъ . .	754,6	—0,2	1,5	—0,2	0,4	—25,7	-	489,4	155	93	40	159	202

МѢСЯЦЫ.	Барометръ. Средн.	Температура. 7	1	9	Средн.	Абс. мин.	Число.	Осадки. Сумма.	Число дней. Осадки.	Снѣгъ.	Бури.	Температура. Max. $\leq 0°$	Min. $\leq 0°$
1902 г.													
Январь	744,5	—12,6	—11,9	—12,2	—12,2	—27,7	2,3	26,2	12	12	8	29	31
Февраль	752,7	—11,6	—11,2	—12,1	—11,6	—25,2	12	18,6	13	12	6	27	28
Мартъ	754,7	—12,1	—9,7	—11,7	—11,2	—33,3	20	47,9	22	22	3	31	31
Апрѣль	761,5	—5,7	—2,8	—5,4	—4,6	—16,5	29	8,6	8	8	5	23	26
Май	758,9	—0,9	2,3	—1,4	0,0	—10.0	10	13,7	8	4	3	10	28
Іюнь	757,7	2,9	4,7	2,8	3,5	—1,8	1	22,4	12	8	0	0	10
Іюль	753,5	8,8	10,9	8,8	9,5	1,6	11	97,2	16	0	0	0	0
Августъ	756,4	8,4	10,8	8,6	9,3	3,3	27	74,5	11	0	1	0	0
Сентябрь . . .	752,7	3,6	5,4	3,8	4,3	—3,2	30	57,4	21	7	4	1	7
Октябрь	752,5	—4,6	—3,3	—4,2	—4,0	—16,2	19	25,4	18	17	8	23	31
Ноябрь	754,4	—5,1	—5,0	—5,4	—5,2	—18,3	30	43,4	18	17	9	23	28
Декабрь	749,1	—4,1	—3,9	—4,1	—4,0	—21,5	1	34,1	15	13	6	23	28
Годъ . .	**754,0**	—2,8	—1,1	—2,7	—2,2	—33,3	—	**469,4**	**174**	**120**	**53**	**193**	**248**

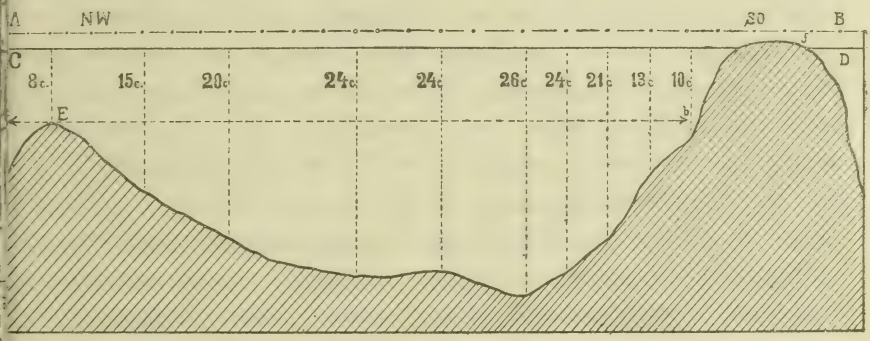
МѢСЯЦЫ.	Барометръ. Средн.	Температура. 7	1	9	Средн.	Абс. мин.	Число.	Осадки. Сумма.	Число дней. Осадки.	Снѣгъ.	Бури.	Температура. Max. $\leq 0°$	Min. $\leq 0°$
1903 г.													
Январь	751,5	-9,3	-8,9	-8,9	-9,0	-21,2	9	25,3	12	11	6	26	29
Февраль	736,1	-6,6	-6,0	-6,6	-6,4	-19,0	15	54,8	21	20	9	26	28
Мартъ	749,9	-3,7	-1,4	-3,2	-2,8	-13,6	3	10,8	11	9	9	20	30
Апрѣль	756,4	-2,3	-0,1	-2,1	-1,4	-12,2	4	36,3	14	13	0	12	25
Май	758,4	1,9	4,0	1,5	2,5	-6,9	3	33,0	12	8	2	8	15
Іюнь	757,2	7,8	9,4	7,4	8,2	-1.0	12	33,0	10	1	0	0	2
Іюль	754,9	8,3	9,8	8,4	8,8	3,1	10	83,6	17	0	4	0	0
Августъ	751,4	9,2	12,4	9,3	10,3	3,8	20	53,3	15	0	0	0	0
Сентябрь . . .	737,6	4,3	6,8	4,6	5,2	-6,5	30	41,8	17	6	2	3	6
Октябрь	755,4	-3,3	-1,9	-3,2	-2,8	-11.5	20	41,3	13	13	1	23	29
Ноябрь	747,1	-3,5	-3,2	-3,6	-3,4	-15,7	28	32,6	17	16	6	20	29
Дакабрь	756,0	-4,0	-4,5	-4,4	-4,3	-18,1	27	22,2	11	10	9	24	31
Годъ. . .	752,7	-0.1	-1,4	-0,1	0,4	-21.2	—	468.0	170	107	48	162	224

МѢСЯЦЫ.	Барометръ. Средн.	Температура. 7	1	9	Средн.	Абс. мин.	Число.	Осадки. Сумма.	Число дней. Осадки.	Снѣгъ.	Бури.	Температура. Мах. $\leq 0°$	Мін. $\leq 0°$
1904 г.													
Январь	750,4	—5,0	—4,8	—4,9	—4,9	—21,3	18	10,2	5	5	2	24	30
Февраль	758,5	—13,1	—12,4	—13,1	—12,9	—24,5	16	22,5	11	11	0	29	29
Мартъ	761,2	—7,1	—4,1	—5,6	—5,6	—17,1	10	14,4	8	8	2	22	29
Апрѣль	755,4	—0,3	—2,9	0,3	1,0	—8,5	2	17,5	7	3	0	3	22
Май	755,9	1,7	3,8	1,9	2.5	—7,3	6	17,7	13	8	0	6	18
Іюнь	754,9	8,3	10,3	8,3	9,0	0,4	11	29,8	9	3	0	0	0
Іюль	753,7	9,1	10,9	9,2	9,7	5,3	3.11	37,4	15	0	0	0	0
Августъ . . .	756,2	9,2	11,2	8,8	9,7	2,3	11	25,5	13	0	0	0	0
Сентябрь . . .	760,3	6,2	8.7	7,1	7,3	0,4	7	15,9	7	0	0	0	0
Октябрь	753,0	2,2	4,0	2,8	3,0	—2,8	10	3,4	5	9	1	1	11
Ноябрь	746,0	—7,5	—7,3	—7,8	—7,5	—21,1	21	35,7	10	9	1	26	30
Декабрь	746,9	—9,9	—10,6	—10,5	—10,3	—21,7	3	33,6	12	12	4	31	31
Годъ . .	**754,4**	**—0,5**	**1,0**	**—0,3**	**0,1**	**—24,5**	—	**263,6**	**115**	**62**	**10**	**142**	**200**

Гидрологическій очеркъ Екатерининской гавани.

Составили *Л. Брейтфусъ и К. Дерюгинъ.*

Общая длина Екатерининской гавани, какъ указано было выше по румбу NW—SO равняется 1150 саж.; ширина между м. Чижовымъ и Палогубскимъ—225 саж. Около половины своей длины гавань съуживается до 140 саж. (противъ м. Собачьяго), расширяясь къ югу снова почти до 300 саж. въ самомъ широкомъ мѣстѣ. Имѣя при входѣ глубину до 43 саж., гавань, по направленію къ югу, постепенно мелѣетъ; въ наиболѣе узкомъ мѣстѣ, окруженномъ почти отвѣсными, высокими берегами, она имѣетъ всего лишь 7—8 саж. глу-



Профиль Екатерининской гавани въ направленіи отъ NW къ SO.

AB—уровень прилива, CD—отлива; E—барьеръ противъ Собачьяго мыса; F—„перейма“, соединяющая Екатерининскій островъ съ материкомъ. Книзу отъ линіи ab-часть гавани, изолированная отъ моря.

бины на малой водѣ. Далѣе къ югу гавань снова углубляется, достигая мѣстами 26 саж. Такимъ образомъ въ указанномъ узкомъ мѣстѣ мы имѣемъ естественный барьеръ, отгораживающій южную часть гавани отъ океана. Правильныя гидрологическія наблюденія производились Мурманско-научно промысловой экспедиціей главнымъ образомъ въ этой южной части гавани, около бочки съ рымомъ. Здѣсь, какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, мы имѣемъ котлообразный бассейнъ, представляющій весьма много интереснаго въ біофизическомъ

отношеніи. Прежде всего мы сталкиваемся здѣсь, какъ во всѣхъ фіордахъ, съ вліяніемъ береговыхъ факторовъ: значительнымъ притокомъ прѣсной воды, лѣтнимъ нагрѣваніемъ, зимнимъ охлажденіемъ и, особенно, образованіемъ льда. Кромѣ того, бассейнъ этотъ (т. е. южная часть гавани), отдѣленный отъ Кольскаго зал. съ одной стороны порогомъ на глубинѣ 8 саж., съ другой стороны „переймой", заливаемой лишь на полной водѣ, является въ своей главной массѣ значительно изолированнымъ отъ вліянія океана. Разсматривая прилагаемыя данныя по температурѣ и солености за 1903 г. и 1904 г. вмѣстѣ съ таковыми за предыдущіе пять лѣтъ, мы сразу констатируемъ быстрыя и значительныя колебанія въ амплитудахъ какъ изотермъ, такъ и изохалинъ, особенно въ верхнихъ слояхъ. Въ болѣе глубокихъ слояхъ колебанія эти значительно слабѣе. По Книповичу *) амплитуда температуръ въ поверхностныхъ слояхъ Екатеринин. гавани доходитъ до 14°; на глубинѣ 10 м. она доходитъ до 10°. Сильно уменшаясь съ глубиною она уже на 25 м. не достигаетъ $6^1/_2$°; на 40 м. амплитуда около $2—2^1/_2$°; на 45 м.-$1^1/_2$°. Только самые нижніе слои отличаются малыми амплитудами своихъ изотермъ и изохалинъ, которыя измѣняются подъ вліяніемъ медленной вертикальной циркуляціи Температура этихъ слоевъ, особенно у дна, круглый годъ держится между ± 0° и $+1$°; соленость же колеблется отъ 34,42‰ до 34,63‰. Рѣзкія колебанія температуры въ верхнихъ слояхъ, приблизительно до 10 саж. глубины, главнымъ образомъ зависятъ отъ приливовъ и отлпвовъ, притока прѣсной воды изъ Кольскаго зал. и изъ ручья, а также отъ зыби, закатывающейся съ моря, и отъ вѣтровъ. Въ средней полосѣ, т. е. ниже 10 саж., гидрографическія условія довольно сложны и рѣзко отличаются отъ таковыхъ на подобной же глубинѣ въ открытомъ морѣ, представляя значительныя неправильности въ колебаніяхъ и отклоненіяхъ.

---

*) Н. М. Книповичъ: „Основы Гидрологіи Европейскаго Ледовитаго океана"; Записки по общей географіи И. Р. Геог. Общ. т. XLII. 1906 г., стр. 932.

Весьма интересно, отмѣченное Н. Книповичемъ, сильное запаздываніе въ Екатерин. гавани максимальныхъ нагрѣваній. Напр., на глубинѣ 35 м. максимальныя нагрѣванія падаютъ на ноябрь, декабрь и январь. Такимъ образомъ запаздываніе максимальныхъ нагрѣваній, которое въ открытомъ морѣ наблюдается на глубинѣ 250 м., здѣсь мы встрѣчаемъ на глубинѣ 35 м.

Итакъ, въ гидрологическомъ отношеніи для Екатер. гавани весьма характернымъ является: 1) рѣзкое различіе между верхними сильно нагрѣвающимися слоями и сравнительно очень холодными нижними съ очень малыми амплитудами температурныхъ измѣненій, 2) переходъ максимумовъ на глубину осенью.

Что касается до колебаній въ солености въ различное время года и на различныхъ глубинахъ, то это вполнѣ выясняется при ознакомленіи съ приведенными ниже таблицами.

При сравненіи гидрологическихъ свойствъ Екатер. гавани съ таковыми Кольскаго зал., находимъ много существенныхъ отличій, особенно въ отношеніи колебаній температуръ. По Книповичу *) сильное лѣтнее нагрѣваніе верхнихъ слоевъ въ Кольскомъ заливѣ смѣняется зимою сильнымъ охлажденіемъ до t° ниже 0°, температуры падаютъ съ + 12°,3 до—0,4° т. е. амплитуда доходитъ до 13°. Однако, такое сильное охлажденіе наблюдается лишь на поверхности. На глубинѣ уже 10 м. t° не падаетъ ниже 0°. Лѣтнее нагрѣваніе постепенно передается на глубину и въ послѣдніе мѣсяцы года достигаетъ глубины 250—300 м; температура доходитъ здѣсь на глубинѣ 250 м. до + 5,6° и + 5,8°.

Вышеприведенныя общія выводы поясняются приводимыми ниже таблицами (1903 и 1904 гг.) и графикомъ Книповича годовыхъ измѣненій температуры въ Екатерининской гавани (1898—1902 гг.), въ которомъ вертикальныя арабскія цифры означаютъ температуру на глубинахъ отъ поверхности до 50 метр., горизонтальные же римскія цифры—раз-

---

*) Н. Книповичъ: loc. cit. стр. 942.

личные мѣсяцы; кривыя, построенныя на основаніи этихъ данныхъ, выражаютъ годовыя колебанія температуры.

Наблюденія надъ температурою и соленостью въ Екатерининской гавани въ 1903 и 1904 г.г.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ помѣщены данныя мурманской экспедиціи по температурѣ и солености по мѣсяцамъ за два года.

Соленость опредѣлена титрованіемъ по способу Мора-Петтерссона, т. е. растворомъ азотно-кислаго серебра, при чемъ индикаторомъ служило хромовое кали. Вычисленіе величинъ Cl, S и σ_t производилось по таблицамъ M. Knudsen'a (Hydrographical Tables, 1901).

Температура t° показана по Цельсію и приведена къ водородному термометру.

Глубина показана въ метрахъ.

Величина Cl означаетъ количество хлора въ граммахъ, найденное способомъ титрованія въ 1000 граммахъ морской воды, т. е. иначе говоря, Cl означаетъ содержаніе хлора въ вѣсовомъ pro mille (‰).

Величина S означаетъ соотвѣтствующія хлору количества всѣхъ солей въ граммахъ, заключающіяся въ 1000 граммахъ морской воды, или иначе говоря, S обозначаетъ сумму всѣхъ солей въ вѣсовомъ ‰, т. е. *соленость*. Величина эта вычислена по соотвѣтствующему количеству хлора, пользуясь эмпирической формулой $S = 0{,}030 + 1{,}8050\ Cl$.

Величиною σ_t выражается удѣльный вѣсъ морской воды и получается эта величина изъ формулы $\sigma_t = (s_t - 1)\ 1000$, въ которой s_t есть удѣльный вѣсъ морской воды in situ *), т. е. при t°, отнесенной къ дестиллированной водѣ при 4°

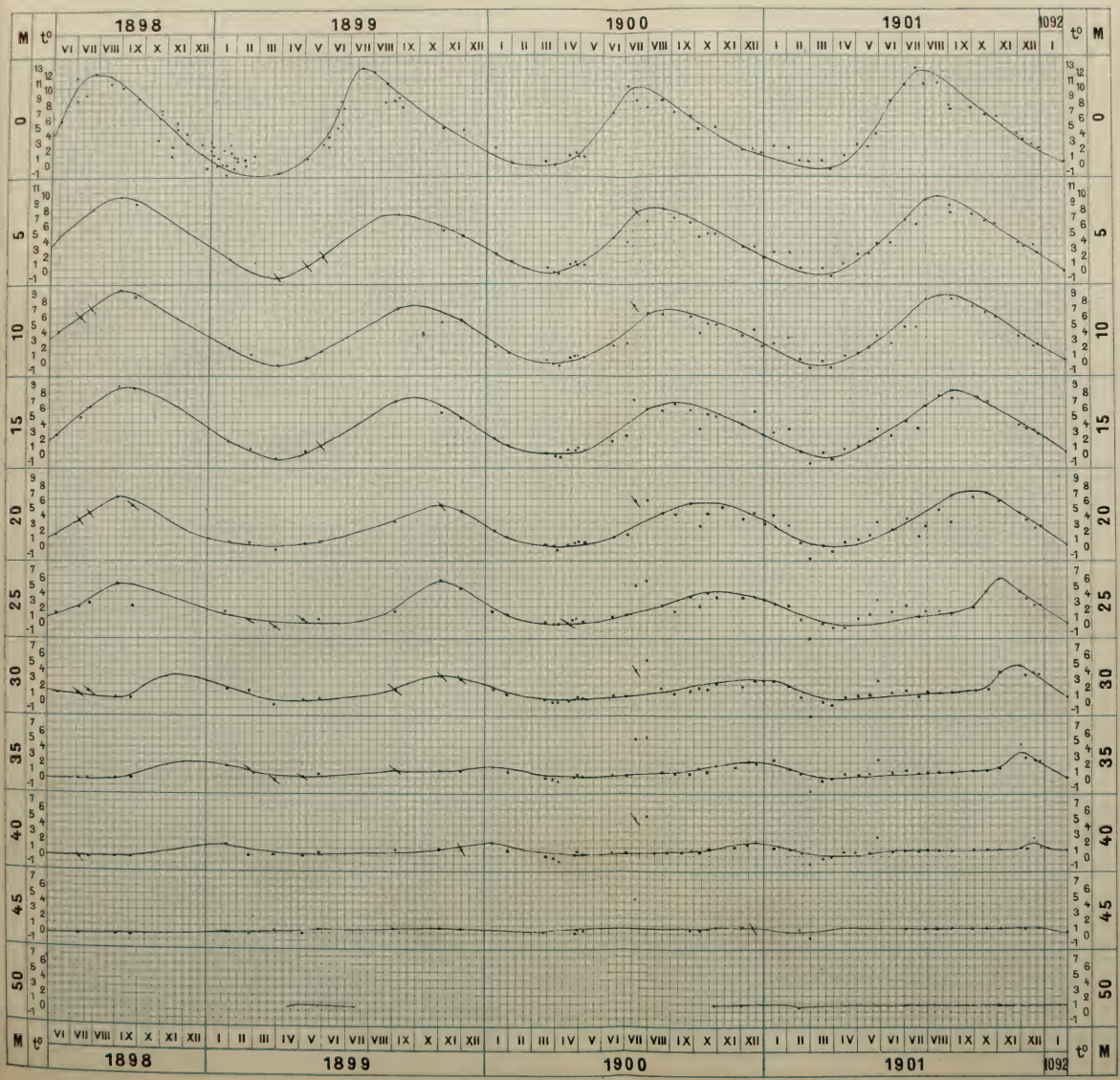
$$s_t = S\left(\frac{t^\circ}{4^\circ}\right).$$

*) Для полученія удѣльнаго вѣса воды in situ съ различныхъ глубинъ, необходимо принимать во вниманіе давленіе слоевъ, лежащихъ надъ этими глубинами.

M	t°	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	M	t°
		13	11	9	9	9	7	7	7	7	7	7		
		12	10	8	8	8	6	6	6	6	6	6		
		11	9	7	7	7	5	5	5	5	5	5		
		10	8	6	6	6	4	4	4	4	4	4		
		9	7	5	5	5	3	3	3	3	3	3		
		8	6	4	4	4	2	2	2	2	2	2		
		7	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1		
		6	4	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		5	3	1	1	1								
		4	2	-1	-1	-1								
		3	1											
		2	-1											
		1												
		0												
		-1												

ЕКАТЕРИНИНСКАЯ ГАВАНЬ

HAFEN IEKATERININSKAJA (KOLA-FJORD).



КАРТОГР ЗАВ ✠ А. ИЛЬИНА СПБ

Мѣсяцъ.	Глубина въ m.	1903.				1904.			
		t°	Cl.	S	σt	t°	Cl.	S	σt
Январь.	0	+ 1.00	18.89	34.13	27.36	+ 1.23	19.01	34.34	27.52
	5	+ 0.94	18.93	34.20	27.42	+ 1.23	18.98	34.29	27.47
	10	+ 0.95	18.99	34.31	27.51	+ 1.24	18.98	34.29	27.47
	15	+ 0.80	18.95	34.23	27.46	+ 1.24	—	—	—
	20	+ 0.77	19.01	34.34	27.55	+ 1.25	19.01	34.34	27.52
	25	+ 1.12	19.04	34.40	27.57	+ 1.26	19.01	34.34	27.52
	30	+ 0.73	19.02	34.36	27.57	+ 1.26	19.01	34.34	27.52
	35 36	+ 0.75	19.02	34.36	27.57	+ 1.28	19.01	34.34	27.52
	40	+ 0.81	19 05	34.42	27.60	—	—	—	—
	44	+ 0.81	19.05	34.42	27.60	—	—	—	—
Февраль.	0	— 0.37	19.02	34.36	27.62	+ 0.12	18.91	34.16	27.44
	5	— 0.34	19.03	34.38	27.64	+ 0.20	18.98	34.29	27.54
	10	— 0.32	19.03	34.38	27.64	+ 0.56	19.01	34.34	27.57
	15	— 0.33	19.03	34.38	27.64	+ 0.56	18.91	34.16	27.42
	20	— 0.35	19.03	34.38	26.64	+ 0.54	18.93	34.20	27.45
	25	— 0.36	19.03	34.38	26.64	+ 0.57	18.89	34.13	27.39
	30	— 0.38	19.02	34.36	27.63	+ 0.60	18.99	34.31	27.53
	35	— 0.29	19.02	34.36	27.62	+ 0.68	19.08	34.47	27.66
	40 43	— 0.24	19.04	34.40	27.65	+ 0.70	18.92	34.18	27.43
	46	+ 0.30	19.08	34.47	27.68	—	—	—	—
Мартъ.	0	— 0.17	18.93	34.20	27.49	— 0.29	18.86	34.07	27.39
	5	— 0.20	19.03	34.38	27.64	— 0.25	18.87	34.09	27.40
	10	— 0.20	19.03	34.38	27.64	— 0.19	18.88	34.11	27.42
	15	+ 0.09	19.05	34.42	27.64	+ 0.19	18.81	33.98	27.30
	20	+ 0.20	19.04	34.40	27.63	+ 0.80	18.95	34.23	27.46
	25	+ 0.18	19.10	34.51	27.72	+ 0.00	19.04	34.40	27.64
	30	+ 0.11	19.12	34.54	27.75	± 0.00	19.04	34.40	27.64
	35	— 0.03	19.11	34.52	27.74	— 0.10	19.07	34.45	27.68
	40 43	— 0.16	19.12	34.54	27.77	— 0.10	19.03	34.38	27.63
	46	— 0.17	19.12	34.54	27.77	—	—	—	—

Мѣсяцъ.	Глубина въ mm.	1903.				1904.			
		t°	Cl.	S	σt	t°	Cl.	S	σt
Апрѣль.	0	+ 0.75	19.03	34.38	27.59	+ 1.00	18.88	34.11	27.35
	5	+ 0.67	19.05	34.42	27.61	+ 1.00	18.86	34.07	27.32
	10	+ 0.68	19.08	34.47	27.66	+ 0.95	18.87	34.09	27.33
	15	+ 0.68	19.09	34.49	27.67	+ 0.91	18.99	34.31	27.52
	20	+ 0.66	19.09	34.49	27.67	+ 1.05	19.01	34.34	27.54
	25	+ 0.66	19.08	34.47	27.66	+ 0.99	19.02	34.36	27.55
	30	+ 0.62	19.09	34.49	27.67	+ 0.89	19.03	34.38	27.58
	35	+ 0.58	19.09	34.49	27.68	+ 0.61	19.03	34.38	27.59
	40	+ 0.56	19.11	34.52	27.71	—	—	—	—
	44	+ 0.56	19.13	34.56	27.74	+ 0.50	19.01	34.34	27.57
Май.	0	+ 4.73	8.69	15.72	12.50	+ 3.51	4.21	7.63	6.13
	5	+ 2.32	18.87	34.09	27.24	+ 2.44	18.20	33.24	26.55
	10	+ 1.30	19.11	34.52	27.66	+ 2.06	18.68	33.75	26.99
	15	+ 1.21	19.11	34.52	27.67	—	—	—	—
	20	+ 1.15	19.12	34.54	27.69	+ 1.72	18.91	34.16	27.34
	25	+ 1.04	19.12	34.54	27.70	+ 1.40	18.96	34.25	27.43
	30	+ 0.90	19.12	34.54	27.71	+ 0.90	18.97	34.27	27.49
	35	+ 0.84	19.11	34.52	27.69	+ 0.80	19.02	34.36	27.56
	40	+ 0.76	19.11	34.52	27.69	—	—	—	—
	43 44	+ 0.78	19.11	34.52	27.69	+ 0.80	18.93	34.20	27.43
Іюнь.	5	+ 6.28	8.40	15.19	11.98	+ 9.08	9.93	17.95	13.85
	0	+ 5.45	13.88	25.08	19.82	+ 4.67	17.60	31.80	25.20
	10	+ 4.66	18.00	32.52	25.77	+ 3.07	18.54	33.49	26.70
	15	+ 4.21	18.31	33.08	26.26	+ 2.54	18.77	33.91	27.08
	20	+ 1.49	19.06	34.43	27.58	+ 2.38	18.78	33.93	27.10
	25	+ 1.25	19.13	34.56	27.69	+ 1.90	18.78	33.93	27.14
	30	+ 0.98	19.13	34.56	27.71	+ 1.18	18.90	34.14	27.37
	35	+ 0.80	19.13	34.56	27.72	+ 0.95	18.96	34.25	27.46
	40	+ 0.84	19.12	34.54	27.71	+ 0.84	18.98	34.29	27.50
	45	+ 0.85	19.12	34.54	27.71	+ 0.80	18.97	34.27	27.49

Мѣсяцъ.	Глубина въ m.	1903. t°	1903. Cl.	1903. S	1903. σt	1904. t°	1904. Cl.	1904. S	1904. σt
Іюль.	0	+ 8.86	10.28	18.59	14.37	+ 8.78	12.73	23.01	17.82
	5	+ 8.22	14.69	26.55	20.65	+ 8.08	17.62	31.83	24.81
	10	+ 6.68	18.00	32.52	25.53	+ 7.58	18.26	32.99	25.78
	15	+ 5.03	18.32	33.10	26.19	+ 7.28	18.37	33.19	25.98
	20	+ 2.13	19.03	34.38	27.49	+ 4.49	18.71	33.80	26.80
	25	+ 1.28	19.15	34.60	27.72	+ 2.44	18.71	33.80	26.99
	30	+ 1.20	19.13	34.56	27.70	+ 1.45	18.89	34.13	27.33
	*) 35	+ 2.74	18.72	33.82	26.99	+ 1.20	18.89	34.13	27.35
	40 42	+ 0.95	19.16	34.61	27.76	+ 1.20	18.90	34.14	27.37
	45	+ 1.00	19.16	34.61	27.76	—	—	—	—
Августъ.	0	+ 10.02	11.24	20.32	15.57	+ 9.21	16.24	29.34	22.69
	5	+ 8.38	16.12	29.13	22.64	+ 8.70	17.69	31.96	24.80
	10	+ 5.94	18.72	33.82	26.66	+ 8.38	18.06	32.63	25.38
	15	+ 5.80	18.82	34.00	26.80	+ 7.33	18.53	33.48	26.19
	20	+ 4.93	18.93	34.20	27.07	+ 3.94	18.74	33.86	26.90
	25	+ 1.43	19.13	34.56	27.68	+ 2.54	18.85	34.05	27.19
	30	+ 1.09	19.15	34.60	27.73	+ 1.69	18.98	34.29	27.44
	35	+ 1.00	19.15	34.60	27.74	+ 1.20	18.98	34.29	27.48
	40	+ 0.94	19.14	34.58	27.73	+ 1.20	18.97	34.27	27.47
	45	+ 0.88	19.14	34.58	27.74	—	—	—	—
Сентябрь.	0	+ 7.58	14.20	25.68	20.06	+ 6.80	18.26	32.99	25.89
	5	+ 7.08	18.15	32.79	25.69	+ 6.85	18.26	32.99	25.88
	10	+ 6.98	18.61	33.62	26.36	+ 6.88	18.27	33.01	25.89
	15	+ 6.88	18.73	33.84	26.55	+ 6.88	18.30	33.06	25.93
	20	+ 5.28	18.96	34.25	27.07	+ 5.98	18.71	33.80	26.63
	25	+ 2.99	19.05	34.42	27.43	+ 1.59	18.39	34.13	27.32
	30	+ 1.20	19.10	34.51	27.66	+ 1.70	18.89	34.13	27.31
	35	+ 1.00	19.18	34.65	27.78	+ 1.29	18.97	34.27	27.46
	40 41	+ 0.90	19.17	34.63	27.78	+ 1.49	18.93	34.20	27.39
	43	+ 0.90	19.17	34.63	27.78	—	—	—	—

*) Вѣроятно, въ серіи 1903 г. батометръ закрылся при подъемѣ на глубинѣ между 15 m. и 20 m.

Мѣсяцъ.	Глубина въ mm.	1903. t°	1903. Cl.	1903. S	1903. σt	1904. t°	1904. Cl.	1904. S	1904. σt
Октябрь.	0	+ 3.77	18.11	32.72	26.02	+ 5.28	18.74	33.86	26.76
	5	+ 4.89	18.14	32.77	25.94	+ 5.38	18.79	33.95	26.81
	10	+ 6.10	18.80	33.96	26.74	+ 5.48	18.80	33.96	26.81
	15	+ 5.98	18.86	34.07	26.84	+ 5.48	18.83	34.02	26.86
	20	+ 5.78	18.87	34.09	26.88	+ 5.48	18.77	33.91	26.77
	25	+ 2.44	18.98	34.29	27.38	+ 4.89	18.80	33.96	26.88
	30	+ 1.35	19.02	34.36	27.53	+ 1.89	18.84	34.04	27.23
	35	+ 1.20	19.03	34.38	27.56	+ 1.35	18.89	34.13	27.34
	40	—	—	—	—	+ 1.20	18.95	34.23	27.44
	43 45	+ 1.05	19.07	34.45	27.62	+ 1.10	19.08	34.47	27.63
Ноябрь.	0	+ 3.24	18.75	33.87	26.99	+ 3.79	18.73	33.84	26.90
	5	+ 3.34	18.82	34.00	27.08	+ 3.78	18.74	33.86	26.91
	10	+ 3.99	18.90	34.14	27.13	+ 3.88	18.68	33.75	26.83
	15	+ 3.95	18.88	34.11	27.10	+ 3.84	18.75	33.87	26.93
	20	+ 4.26	18.93	34.20	27.14	+ 3.98	18.76	33.89	26.92
	25	+ 3.74	18.96	34.25	27.24	+ 4.49	18.77	33.91	26.89
	30	+ 1.67	19.09	34.49	27.60	+ 3.99	18.85	34.05	27.05
	35	+ 1.22	19.11	34.52	27.66	+ 1.30	18.88	34.11	27.33
	40 43	+ 1.17	19.11	34.52	27.67	+ 1.17	18.94	34.22	27.42
Декабрь.	0	+ 2.70	19.03	34.38	27.44	+ 1.30	18.73	33.84	27.11
	5	+ 2.75	19.03	34.38	27.44	+ 1.32	18.86	34.07	27.30
	10	+ 2.77	19.03	34.38	27.44	+ 1.58	18.88	34.11	27.31
	15	+ 2.77	19.03	34.38	27.44	+ 1.59	18.88	34.11	27.31
	20	+ 2.75	19.06	34.43	27.47	+ 1.62	18.88	34.11	27.31
	25	+ 2.74	19.07	34.45	27.48	+ 1.60	18.92	34.18	27.37
	30	+ 2.70	19.09	34.49	27.52	+ 1.69	18.93	34.20	27.37
	35	+ 1.38	19.15	34.60	27.71	+ 1.68	18.93	34.20	27.37
	40	+ 1.16	19.15	34.60	27.73	+ 1.61	18.97	34.27	27.44
	43 45	+ 1.14	19.15	34.60	27.73	+ 1.22	19.05	34.42	27.57

Имѣя t° и S (соленость), мы получимъ изъ таблицъ M. Knudsen'a величину σ_0 и отсюда легко вычислимъ σ_t, а по ней и удѣльный вѣсъ $s_t = 1 + \frac{\sigma t}{1000}$.

Въ виду того, что величины σ_t выражены въ таблицахъ Knudsen'a во второй, третьей, четвертой и пятой десятичной, при $\sigma_t = 27, 58$, удѣльный вѣсъ (s^t) морской воды при t° и атмосферномъ давленіи будетъ=1.02758.

Анализы на содержаніе растворенныхъ въ водѣ Екатерининской гавани азота и кислорода въ 1904 г.

Время.	Глубина въ метрахъ.	t° C. Обсервованная.	t° C. Насыщенія T°.	S‰	N_2 ccm.	O_2 ccm.	O_2%
1 (14) IV.	0	+1.10	+ 1.2	34.11	14.55	7.60	34.34
	20	+1.05	+ 0.8	34.34	14.59	7.93	35.21
2 (15) VIII.	10	+8.38	+ 7.1	32.63	12.95	6.07	31.92
	30	+1.69	+ 2.8	34.29	14.29	5.69	28.51
	40	+1.20	+ 0.9	34.27	14.82	4.44	23.03
4 (17) IX.	0	+6.80	+ 6.9	32.99	12.92	6.05	31.89
	30	+1.70	+ 0.3	34.13	15.06	5.175	25.58
	41	+1.49	+ 1.2	34.20	14.47	3.386	18.93

Объясненія.

1. Температура t° показана въ градусахъ C° по водородному термометру.

2. Температура насыщенія T° вычислена по таблицамъ Hamberg'a (Beiträge für Chemie des Meerwassers. Journal f. praktische Chemie Neue Folge, Band 33. 1886).

Данныя эти, помимо своего прямого отвѣта, даютъ намъ еще и косвенный отвѣтъ, а именно, пользуясь діаграммою Hamberg'a, мы можемъ по *объему азота* и *солености* узнать ту *температуру*, при которой вода находилась въ послѣдній разъ въ соприкосновеніи съ воздухомъ передъ тѣмъ, когда она погрузилась въ глубину, уступая на поверхности мѣсто болѣе легкой водѣ. Кромѣ того, разница ($t^\circ - \tau^\circ$), т. е. разница между температурою воды in situ и температурою, при которой совершалось поглощеніе воздуха, укажетъ намъ нагрѣлась или охладилась изслѣдуемая нами вода послѣ того, какъ она покинула поверхность.

3. S означаетъ соотвѣтствующія хлору количества всѣхъ солей въ граммахъ, заключающіяся въ 1000 граммахъ морской воды, т. е. соленость въ вѣсовомъ pro mille (‰).

4. N_2 означаетъ количество азота въ ccm. при 0° и 760 mm. давленія сухого воздуха, растворенное на данной глубинѣ въ 1000 ccm. морской воды.

5. O_2 означаетъ количество кислорода въ ccm. при 0° и 760 mm. давленія сухого воздуха, растворенное въ 1000 ccm. морской воды.

6. $O_2\% = \frac{100\ O_2}{N_2 + O_2}$ означаетъ % отношеніе кислорода къ общему количеству растворенного атмосфернаго воздуха.

Всѣ газовые анализы выполнены въ лабораторіи экспедиціи на Мурманѣ по методу Петтерссона. Пробы воды собирались батометромъ Петтерссонъ-Нансена въ баллоны, емкостью около 150—160 ccm., нестерилизованные сулемой. Кислородъ поглощался смѣсью изъ 1 ccm. 25% пирогалловой кислоты и 6 ccm. 60% раствора ѣдкаго калія.

Методъ Pettersson'a изложенъ въ Kongl. Sv. Vetensk. Handl. Bd. 24 № 11. 1891 и въ Berichte d. deutsch. Chemischen Gesel. Bd. 22. 1889. Русское изложеніе, по запискамъ г-жи Пальмквистъ, см. Л. Брейтфусъ „Руков. къ производству анализовъ по опредѣленію кислорода, азота и углекислоты, растворенныхъ въ морской водѣ". Архангельскъ. 1903.

Экскурсіи и характеръ фауны окрестныхъ частей моря.

Благодаря разнообразію мѣстныхъ условій научныя экскурсіи работающихъ на Станціи носятъ различный характеръ, конечно, въ зависимости также отъ того, какія цѣли преслѣдуются экскурсіей.

Всѣхъ ихъ можно раздѣлить на три категоріи: экскурсіи 1) за литторальнымъ сборомъ, 2) за сборомъ донныхъ обитателей и 3) за пелагическимъ сборомъ.

Громадные отливы и приливы, разница между которыми достигаетъ въ гавани двухъ саженъ, являются чрезвычайно благопріятными для сборовъ литторальныхъ животныхъ. Мало того, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ окрестностей гавани, на пологихъ берегахъ, далеко обнажающихся во время отлива и покрытыхъ фукусами (гл. обр. F. vesiculosus L., рѣже F. serratus L.), можно находить не только обычныхъ литторальныхъ животныхъ, но и болѣе глубоко живущихъ, которыя не успѣли уплыть съ отливомъ и остались или въ небольшихъ лужицахъ или въ кустахъ фукусовъ или во впадинахъ подъ камнями.

Не смотря на довольно крутые берега станціоннаго полуострова уже здѣсь, особенно въ большіе отливы, можно находить различныхъ животныхъ: подъ камнями масса Gammarus locusta; часто Pholis gunellus, Asterias rubens; иногда Enchelyopus viviparus; на фукусахъ селятся гидроиды Sertularia, мшанки и др.

Какъ было указано выше, съ сѣверо-западной стороны станціоннаго полуострова находится большая илисто-глинистая отмель, то заливаемая водою, то обнажающаяся на значительное пространство. Это богатое мѣсто для литторальныхъ сборовъ. Здѣсь станціонеры могутъ собирать: Arenicola marina, Halycriptus spinulosus, Priapulus humanus, немертинъ (Lineus ruber, Prostoma candida, Amphiporus lactifloreus) и ихъ яйца, литторальныхъ моллюсковъ (Littorina, Limapontia, Mytilus, Purpura и др.), планарій и др. Однако этотъ матеріалъ всегда подъ руками, а потому занимающіеся

пользуются хорошимъ днемъ, чтобы совершить болѣе отдаленную экскурсію за литторальными животными. Обычнымъ мѣстомъ для этихъ цѣлей является Корабельная бухта въ Пала-губѣ. Сухимъ путемъ, мимо вершины „Вѣстника“ до нея около $^1/_2$ час. ходьбы. Здѣсь во время отлива подъ камнями и среди обнаженныхъ фукусовъ богатый матеріалъ для біолога. Особенно обыкновенны: немертины (Cephalotrix linearis, Lineus ruber, Amphiporus lactifloreus), планаріи, моллюски (Acanthodoris pilosa, Acmaea, Purpura, Mytilus, голыя моллюски изъ эолиидъ и др.), зеленыя и малиновыя актиніи, Hyas и др. Въ іюлѣ часто можно найти здѣсь въ большомъ количествѣ яйца Purpura, Acanthodoris и яйца эолиидъ.

Конечно, литторальные сборы не ограничиваются этими двумя мѣстами и могутъ производиться почти по всей береговой линіи, гдѣ скалы не совсѣмъ отвѣсно обрываются въ море. Однако илисто-глинистая отмель у Станціи и каменистый берегъ Корабельной бухты представляютъ собою два основныхъ типа литторальной зоны и потому особенно интересны.

Экскурсіи за донными животными совершаются въ различные прилегающіе участки моря и ихъ удобнѣе разсматривать соотвѣтственно вышеприведенному описанію ближайшихъ окрестностей.

Чаще всего ловъ донныхъ морскихъ животныхъ производится: 1) въ самой гавани, 2) у Оленьихъ островов, 3) въ Пала-губѣ, 4) въ Оленьей-губѣ, 5) въ заливѣ Кольскаго зал., заключенномъ между сѣв. оконечностью Екатерининскаго ос., устьями Екатер. гавани, губъ Пала и Оленьей, т. наз. дворами до линіи, соединяющей юж. оконеч. о. Сѣдловатаго съ сѣв. оконеч. о. Б. Оленьяго; это мѣсто условно мы назвали выше „Траловой ямой“, 6) въ болѣе отдаленныхъ участкахъ Кольскаго зал.

Экскурсіи въ самой гавани, въ Пала-губѣ и у островов Оленьихъ производятся обыкновенно на норвежскомъ Flötmansbot'ѣ или другой шлюпкѣ, при чемъ орудіемъ лова является небольшая драга съ прямоугольной желѣзной рамой и косыми желѣз. скребками. Работы въ другихъ мѣстахъ чаще совершаются съ бота „Orca“. Главнымъ орудіемъ лова

служитъ зоологическій тралъ (тралъ Сигсби), снабженный 150 саж. металлическаго оцинкованнаго троса; иногда прилѣняется драга и швабра.

Что касается до Екатерининской гавани, то, подвигаясь съ конца ея къ устью, встрѣчаемъ въ общемъ такія измѣненія въ составѣ грунта. Почти все донное пространство наиболѣе широкой и глубокой (до 26 саж.) задней (южной) части гавани состоитъ изъ жидкаго ила; къ берегамъ къ нему примѣшивается мелкій камень. Животный міръ здѣсь сравнительно бѣденъ и однообразенъ. Тѣмъ не менѣе массами встрѣчаются трубки Ampharete arctica, изъ которыхъ въ акваріумахъ скоро высовываются изящныя вѣнчики жабръ ихъ хозяевъ. На трубкахъ Ampharete часто сидятъ Ascidia prunum.

Кромѣ того, на этомъ грунтѣ болѣе или менѣе обычны: Onuphis, Lepeta coeca, Chiton albus, Leda pernula; иногда попадаются пока еще неопредѣленныя красныя актиніи. Особенный интересъ представляютъ появляющіяся здѣсь массами (напр. 5. VIII. 1904 г.), прежде считавшіяся рѣдкими, красивыя красноватыя медузки Ptychogastria (Pectyllis) polaris; онѣ замѣчательны тѣмъ, что имѣютъ по краю колокола особые придатки, похожіе на присоски, и обитаютъ въ придонныхъ слояхъ моря.

Далѣе, къ сѣверо-западу, въ ближайшихъ участкахъ станціоннаго полуострова, къ илу въ значительной мѣрѣ примѣшивается песокъ, благодаря чему илъ становится болѣе рыхлымъ. Эта мѣстность также не особенно разнообразна животными. Здѣсь охотно живутъ крупные Pecten islandicus; ближе къ берегу: Strongylocentrotus (мор. ежъ), Asterias rubens, нѣк. моллюски (Buccinum undatum и др.), Polynoe и нѣк. др. Еще ближе къ берегу попадаются камни. Вытягивая привезенную предварительно драгу на самую пристань Станціи получаемъ животныхъ съ нѣсколькихъ грунтовъ въ ихъ послѣдовательности: Ascidia obliqua — на камняхъ; крупные Balanus съ красивыми красными седентаріями—повидимому сдраны со скалъ, Chiridota laevis съ сопутствующей фауной илистаго песка и т. п.

У сѣверной оконечности станціоннаго полуострова, на

краю вышеупомянутой отмели, къ илистому песку примѣшивается глина. Богатая флора водорослей покрываетъ дно. Здѣсь въ изобиліи водятся Chiridota laevis, Polynoë, Eupagurus, Hyas и различные моллюски (изрѣдка Cardium groenlandicum). По ту сторону отмели, ближе къ высокимъ скаламъ, на небольшихъ подводныхъ островкахъ литотамнія, неоднократно ловились превосходныя группы крупныхъ красныхъ Halocynthia aurantium и Polycarpa pomaria. Далѣе гавань начинаетъ съуживаться. Противъ небольшого мыса Екатерининскаго остр., съ крестомъ на вершинѣ (т. наз. Собачій мысъ), глубины значительно уменьшаются, достигая лишь 8-15 саж. по срединѣ. Здѣсь все дно покрыто превосходнымъ мощнымъ слоемъ красныхъ известковыхъ водорослей, Lithothamnion, съ богатой фауной безпозвоночныхъ. Это обычное мѣсто для быстраго и интереснаго лова вблизи Станціи. Масса Phascolosoma eremita, Nereis pelagica, Polinoe, Cerebratulus (три новыхъ вида), Amphiporus (новый видъ) и др. червей скрывается въ ходахъ среди вѣтвей литотамнія. Въ изобиліи также ловятся здѣсь Ophiopholis aculeata, крупныя Cucumaria frondosa, Saxicava arctica, Margarita groenlandica, Velutina haliotoides и др. моллюски, Ciona intestinalis и др. асцидіи, кромѣ того, обыкновенны: молодыя Asterias, ежи, Solaster, Pecten и др. Попадаются также довольно часто: Cucumaria calcigera, Cribrella sanguinolenta, Hippolyte polaris (масса) и H. phippsi (рѣже). Особенно прекрасны встрѣчающіяся здѣсь роскошныя Actinoloba dianthus достигающія иногда гигантскихъ размѣровъ, и др. актиніи, пока еще не опредѣленныя.

За литотамніями, подъ обрывистыми скалами „Вѣстника“ встрѣчаются на крупныхъ камняхъ многочисленные Chiton marmoreus. Далѣе, къ устью Екатерининской гавани, начинается мелкій камень съ примѣсью раздробленныхъ раковинъ. Это одинъ изъ самыхъ пустыхъ грунтовъ. Офіуры, ежи, нѣкоторые моллюски, составляютъ его главное населеніе. Вдоль берега ЕкатерININ. острова, на глубинѣ 12-15 саж., въ этой области, растилается песокъ, населенный довольно многочисленными моллюсками.

Превосходный литотамній съ населеніемъ, напоминающим

таковое у Собачьяго мыса, найденъ въ Кольскомъ зал. у о. Ср. Оленьяго. Сюда станціонеры выѣзжаютъ на шлюпкѣ черезъ „перейму“ (между юж окон. Екатер. ос. и материкомъ) въ полную воду. По дорогѣ заброшенныя драги у мыса Гаваньскаго указываютъ песчаный грунтъ съ примѣсью ила, населенный сравнительно бѣдной фауной. Здѣсь попадаются красивыя актиніи, Cardium, Astarte, Pectinaria, Onuphis (много, но мелкія), Ascidia, Dentalium и нѣк. др. Что касается до литотамнія у Ср. Оленьяго, то на немъ ловится масса: Polycarpa, Halocynthia aurantium и arctica, Ophiophoris, Cribrella, Nereis, Polynoe и др. аппелиды, Saxicava, Chiton marmoreus, ежи и др. Обыкновенны также: Cucumaria frondosa, Buccinum, Neptunea (иногда съ актиніями), Marg. groenlandica, Modiolaria laevigata, Pecten islandicus, Chiton ruber, Acmaea virginea, Hyas coarctata, Hippolyte polaris, Sclerocrangon boreas и др. Глубины здѣсь небольшія около 5-10 саж., такъ что работа идетъ быстро и успѣшно.

Въ Пала-губу поѣздки совершаются обычно также на гребныхъ судахъ, т. е. шлюпкахъ, такъ какъ благодаря узкимъ проливамъ у о. Шалима, лавировка на ботѣ совершенно не возможна. Дно горла Пала-губы, почти до о. Шалима, большею частью илисто песчаное, иногда усѣянное камнями; фауна сравнительно бѣдная. Въ обоихъ проливахъ у о. Шалима, особенно въ правомъ, довольно сильно развитъ литотамній съ обычною фауною (крупныя Solaster endeca и Crossaster papposus).

Въ самой губѣ, т. е. расширенной ея части за о. Шалимомъ, находимъ разнообразные грунты, а въ зависимости отъ нихъ и разнообразный составъ животнаго міра.

Въ Корабельной бухтѣ довольно хорошій литотамній съ обычною литотамніевою фауною. Характернымъ является здѣсь изобиліе Hippolyte polaris (иногда и H. phippsi); многочисленны также: Sarcobotrylloides aureum, Balanus porcatus и др.; попадаются часто: Halocynthia arctica и aurantium, Trophon truncatus, Ascidia prunum, Scler. boreas, прекрасные серпулиды и др. Подвигаясь далѣе вдоль юго-восточ. берега Пала-губы, находимъ песчаный грунтъ, къ которому примѣ-

шивается мелкій камень съ ракушками. Здѣсь, противъ высокихъ скалъ, на глубинѣ около 20-25 саж., попадаются интересныя Rhynchonella psittacea. Въ общемъ же грунтъ этотъ довольно бѣденъ. Далѣе около о. Гагачьяго снова прекрасный литотамній съ соотвѣтствующею фауною, а передъ о. Зеленымъ—илъ съ глиной и крайне бѣднымъ населеніемъ.

У сѣверо-западнаго берега грунтъ бол. частью изъ крупныхъ камней съ ракушками—одинъ изъ самыхъ пустыхъ. Многочисленными обитателями этого грунта являются лишь Pecten islandicus, которые достигаютъ здѣсь крупной величины; около 1-го августа многіе съ зрѣлыми половыми продуктами. Вообще вдоль этого берега и около западной оконечности о. Шалима, а также по срединѣ губы, драгировка идетъ весьма неуспѣшно. Это обусловливается, вѣроятно, тѣмъ, что драга задѣваетъ за подводныя скалы и камни, такъ что иногда съ трудомъ удается ее вытащить. Только нѣкоторые оазисы, очевидно, болѣе ровные пригодны для драгировки. Около юго-запад. оконечностей о. Шалима, ближе къ берегамъ, встрѣчается литотамній, но онъ сравнительно тонкимъ слоемъ покрываетъ крупные камни и скалы; драга здѣсь также часто засѣдаетъ. Тѣмъ не менѣе на добываемыхъ кускахъ литотамнія попадаются превосходные экземпляры асцидій (Hal. aurantium и arctica, Pol. pomaria) и нѣк. др. животныя. Еще ближе къ берегу о. Шалима—песокъ съ бѣдной сравнительно фауной. Главнымъ обр. на немъ попадаются моллюски: Tellina calcarea (особ. характерна).Salariella varicosa, Axinus flexuosus var gouldi; Bela harpularia и B. bicarinata var. violacea, Astarte banksi, Nucula tenuis и нѣк. др.

Конечно, это только самый общій характеръ Пала-губы. т. к. сравнительно въ ней работали еще очень мало и отдѣльные пункты довольно плохо изучены. Вѣроятно и здѣсь. какъ и въ другихъ частяхъ моря, встрѣчаются оазисы съ болѣе богатой и разнообразной фауной, какъ напр. въ бухтѣ Корабельной.

Въ общемъ же, всетаки, Пала-губа населена сравнительно бѣдно. Главнымъ ея преимуществомъ является то обстоятельство, что она почти совершенно замкнута высокими скалами

отъ вѣтровъ, благодаря чему въ ней можно работать даже при сильномъ волненіи въ открытомъ морѣ, особенно, если завести для нея спеціальную шлюпку, которую и держать постоянно въ Корабельной бухтѣ. Что касается до Оленьей-губы, то она сообщается широкимъ устьемъ съ „Траловой ямой“ (часть Кольскаго зал., заключенная между сѣв. окон. Екатерин. ос., берегами материка, до линіи, соединяющей юж. оконеч. Сѣдловатаго ос. съ сѣверною Б. Оленьяго). Переднюю часть ея поэтому удобнѣе разсматривать вмѣстѣ съ послѣднимъ. Болѣе внутренніе участки Оленьей-губы мало доступны для работъ съ траломъ; грунтъ, при сравнительно небольшихъ глубинахъ, большею частью состоитъ изъ крупныхъ камней и илистаго песка съ бѣдной фауной. Работы здѣсь производятся чаще драгою со шлюпки. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, ближе къ берегамъ, обнаружены прекрасные оазисы литотамнія съ обычною фауною. Такой литотамній съ массою крупныхъ Cucumaria покрываетъ собою и дно мелкаго проливчика, соединяющаго открытую часть Оленьей губы съ концевою расширенною ея частью, напоминающею почти замкнутое со всѣхъ сторонъ озеро. Если вѣрна теорія поднятія всего Мурманскаго берега, то этому озеру предстоитъ уже въ ближайшемъ будущемъ отдѣлиться отъ моря, т. к. въ узкомъ проливчикѣ на малую воду всего лишь около 6 фут.

Часть Кольскаго зал., названная нами неоднократно выше „Траловой ямой“, въ настоящее время является однимъ изъ самыхъ обычныхъ мѣстъ для добыванія донныхъ животныхъ. Это большая, относительно ровная котловина по срединѣ съ глубинами почти до 100 саж., постепенно уменьшающимися по направленію къ берегамъ. Вся средняя часть ея дна состоитъ изъ ила съ массою плоскихъ трубокъ червей Onuphis и округлыхъ трубковидныхъ раковинокъ гигантской корненожки Hyperammina subnodosa. Все это пространство населено богатой и разнообразной фауной донныхъ животныхъ. Здѣсь ловятся въ большомъ количествѣ: Ctenodiscus crispatus, Ophiura sarsi, Oph. bidentata, Eupyrgus scaber, Terebratulina, Phascolion, Pandalus borealis, Pycnogonum, Rhynchonella, Sabinea и др.; довольно часто встрѣчаются: Tentorium, Arte-

misina, Pteraster, Chaetonymphon, Nymphon. Иногда попадаются: Polymastia, Myriotrochus, Asterias linkii, Gorgonocephalus, Antedon, Waldheimia, Cyclogaster, Lumpenus, Cenridermichthys, Drepanopsetta и др. Кромѣ того, здѣсь много разнообразныхъ моллюсковъ: Natica, Arca, Siphonodentalium, Bela, Cylichna, Axinus, Admete, Naeera, Pecten, groenlandicum, Astarte banksi и A. crebricostata, Cardium, Buccinum tenue и мн. др.; довольно часто ловятся красивыя Rossia glaucopis; иногда рѣдкая Pleuroleura walteri и эффектные розовые Octopus bairdi.

Противъ устья Екатерининской гавани, ближе къ 1-му двору, грунтъ измѣняется: къ илу примѣшиваются камни и крупные обломки раковинъ. Здѣсь живутъ многочисленныя актиніи, Dentalium и др. Близъ сѣверо-западной оконечности Екатерининскаго ос. илъ смѣняется ракушками и мелкими камнями—грунтъ вообще бѣдный, но здѣсь населенный прекрасными Bryozoa (тр. № 3).

Въ области 3-яго двора (тр. № 19) нѣсколько грунтовъ послѣдовательно смѣняютъ другъ друга: илъ переходитъ въ ракушнякъ, котораго смѣняетъ ближе къ берегу литотамній. Здѣсь ловятся прекрасныя Tubularia sp?, масса крупныхъ Ascidia obliqua, Pycnogonum littorale, Pecten groenlandicum, разнообразные Bryozoa, актиніи, губки, (Tentorium); иногда Gorgonocephalus, Nymphon longitarse и др. Въ устьи Оленьей губы и передней части ея характеръ грунта и фауны въ общемъ тотъ же, что и въ области „Траловой ямы“; только къ нему примѣшиваются довольно крупные камни, на которыхъ часто сидятъ Rhynchonella и Terebratulina. Самое устье Оленьей губы (тр. № 25 и 26) особенно богато донными животными. Кромѣ формъ уже отмѣченныхъ выше для всей „Траловой ямы“, здѣсь пойманы: Styela loveni, Psolus fabricii, Waldheimia cranium, Octopus, Rossia, Chaetonymphon spinosum, Nymhon strömi и longitarse, Pleuroleura walteri, Joldia lenticula и J. lucida, Solariella varicosa, Anomia, Dacrydium vitreum, Trichotropis conica, Neptunea latericea и мн. др. Внутренніе участки обширной Оленьей губы изслѣдованы еще сравнительно мало.

Разсматривая характеръ фауны ближайшихъ окрестностей Станціи нельзя не отмѣтить тѣсную связь ея съ типомъ грунтовъ. Ближайшей задачей Станціи и является выясненіе распредѣленія грунтовъ и установленіе ихъ границъ и взаимной связи. Пока еще слишкомъ мало матеріала, чтобы дѣлать общіе выводы, однако кое-что уже намѣчается и ждетъ лишь дополненія и подтвержденія.

Благодаря тому, что окрестные участки моря являются въ видѣ довольно узкихъ губъ, наблюдается нѣкоторая зависимость грунтовъ отъ характера береговъ. Напр., у обрывистыхъ скалистыхъ береговъ грунтъ боль. ч. изъ обломковъ камней (Екатер. гавань у берега группы „Вѣстника"); близъ устьевъ ручьевъ—илистая глина (близъ Станціи и др.); между островами или на переймахъ, соединяющихъ острова съ материкомъ, намытъ песокъ. По срединѣ губъ, на большихъ глубинахъ, обыкновенно илъ, къ берегамъ переходящій или въ камни или въ песокъ или въ илъ съ обломками ракушекъ. На глубинахъ отъ 5—30 саж. берега, особенно скалистые, обрамлены во многихъ мѣстахъ зарослями литотамнія; они особенно охотно селятся на крутыхъ подводныхъ завалахъ и въ проливчикахъ съ быстро текучей въ силу отливовъ и приливовъ водой.

Такимъ образомъ, наблюдается нѣкоторая закономѣрность въ распредѣленіи грунтовъ, что окончательно можетъ быть установлено лишь путемъ тщательныхъ систематическихъ изслѣдованій.

Работы въ области „Траловой ямы" и въ передней части Оленьей губы производятся большею частью съ паруснаго бота „Orca". Благодаря близости отъ Станціи, прекрасному ровному грунту и, главное, благодаря роскошной разнообразной фаунѣ донныхъ животныхъ, эти части Кольскаго зал. являются обычнымъ мѣстомъ для экскурсій. Выѣзжая сюда на ботѣ, намѣчаютъ мѣсто для лова, при чемъ въ качествѣ механическаго двигателя пользуются парусами. Для этого обыкновенно приходится сначала немного заѣзжать противъ вѣтра, послѣ чего поворачиваютъ судно по вѣтру и спускаютъ зоологическій тралъ (тралъ Сигсби). Это орудіе особенно пригодно для работъ съ бота на илистомъ грунтѣ.

Выпускаютъ около 100—150 саж. металлическаго троса и медленно спускаются по вѣтру, комбинируя паруса въ зависимости отъ силы вѣтра и примѣняя, то одинъ кливеръ, то кливеръ и бизань, то всѣ три паруса; иногда, въ штиль, приходится помогать и веслами.

Когда тралъ достаточно нагрузится или задѣнетъ за подводный камень (послѣднее бываетъ здѣсь довольно рѣдко), то ботъ останавливается самъ, какъ на якорѣ. Выбираніе троса лебедкой, установленной на полу въ кормовой части, занимаетъ около 20—30 мин. Если тралъ очень тяжелъ, то онъ вытаскивается на палубу бота при помощи особой петли съ блокомъ, надѣваемой въ такомъ случаѣ на бизань.

Содержимое трала вываливается или на прямоугольное рѣшето, подвѣшенное на особыхъ кронштейнахъ у борта надъ моремъ или на рѣшето, помѣщенное въ кормовомъ цинковомъ ящикѣ.

Крыльчатымъ насосомъ, установленнымъ у праваго борта, морская вода при помощи шланга накачивается съ глубины 3 саж. и направляется на рѣшета, промывая илъ. Пойманныя животныя немедленно помѣщаются въ бадейки съ водою, также полученною насосомъ съ глубины 3 саж. Это приспособленіе особенно важно, ибо вода верхнихъ слоевъ въ Кольскомъ зал. бываетъ довольно сильно опрѣснена; тогда какъ на глубинѣ 3 саж. опрѣсненіе сказывается сравнительно мало и животныя благополучно доставляются въ этой водѣ на Станцію, гдѣ и размѣщаются по акваріумамъ.

Кромѣ экскурсій въ вышеуказанныхъ частяхъ Кольскаго зал., съ 1905 г. стали совершаться и болѣе отдаленныя. Такъ, были заброшены тралы сѣвернѣе о. Сѣдловатаго, въ окрестностяхъ о. Тороса и въ нѣсколькихъ пунктахъ вдоль восточнаго берега Кольскаго зал., близъ Мыса Лѣтинскаго, губъ Б. Волоковой и Тювы. Въ области между сѣв. оконеч. Сѣдловатого ос. и Тороса преобладаютъ камни. Фауна здѣсь не столь богата и разнообразна, какъ на илу; интересны многочисленные голые моллюски Philine quadrata (рѣже Ph. lima), асцидіи, Bryozoa, Dentalium., Rhynchonella, Pycnogonum, Rossia, Raja, Agonus decagonus и др.

У восточнаго берега Кольскаго зал. также преобладаютъ камни, часто окатанной формы; фауна подобна предыдущей. Близъ Тюва-губы, въ тралѣ № 52, на грунтѣ изъ крупныхъ камней, попалось большое количество Antedon eschrichtii. Въ этой же области въ 1905 г. впервые пойманы Pontophilus norwegicus (тр. № 49), Regaster tumidus и Ophioscolex glacialis (оба въ тр. № 38).

Въ общемъ же этотъ участокъ Кольскаго зал. еще слишкомъ мало изслѣдованъ, чтобы дать болѣе или менѣе вѣрную и полную картину его донной фауны.

Экскурсіи, подобныя выше описаннымъ, въ которыхъ обычно принимаютъ участіе и сами занимающіеся, совершаются лѣтомъ почти ежедневно; онѣ доставляютъ разнообразный матеріалъ на Станцію, гдѣ, послѣ разбора и просмотра въ разборочной, онъ и распредѣляется между занимающимися.

Съ лѣта 1904 г. на Станціи, кромѣ того, организованы систематическія изслѣдованія окрестныхъ участковъ моря. Для этой цѣли заказаны были особыя карты, на которыхъ отмѣчаются мѣстонахожденія пойманныхъ животныхъ.

Такихъ картъ пока четыре: 1) Екатерининская гавань, 2) Пала-губа, 3) Кольскій зал. между Екатерининскимъ и Сѣдловатымъ о-вами—„Траловая яма“, 4) Кольскій заливъ отъ о. Сѣдловатаго до входа въ Среднюю-губу. Каждая карта изготовлена въ количествѣ 400 эк. Отдѣльный родъ или группа близкихъ родовъ животныхъ имѣетъ свой комплектъ картъ, т. е. четыре. Кромѣ того, на одномъ комплектѣ картъ отмѣчается мѣсто подъема трала или драги подъ соотвѣтствующимъ номеромъ, на другомъ—грунты, принесенные соотвѣтствующими снарядами.

Во время экскурсій опредѣленіе мѣста подъема орудія лова производится на картахъ при помощи пересѣкающихся, которыя строятся глазомѣрно отчасти по высокимъ пунктамъ береговъ, отчасти по выставленнымъ на берегахъ знакамъ въ видѣ крестовъ (пока ихъ установлено 4 по линіи т. наз. дверовъ).

Всѣ животныя изъ такихъ „прописныхъ“ траловъ или

драгъ помѣщаются въ особыя бадейки и сосуды. По возвращеніи съ экскурсіи на Станцію ихъ тщательно разбираютъ и заносятъ въ особый журналъ подъ соотвѣтствующими номерами орудій лова.

Всѣ неизвѣстныя формы, по возможности, отсылаются для опредѣленія спеціалистамъ и позже вносятся въ соотвѣтствующее мѣсто журнала.

Благодаря такимъ систематическимъ изслѣдованіямъ и отмѣткамъ на картахъ не только обезпечивается добываніе уже найденныхъ ранѣе животныхъ на будущее время, независимо отъ смѣны персонала служащихъ на Станціи, но и вырисовывается картина распространенія различныхъ животныхъ въ зависимости отъ рельефа морского дна и его грунта. Что касается до пелагическихъ животныхъ, то они добываются, какъ въ самой гавани, такъ и въ окрестныхъ участкахъ моря. Количество и качество планктона чрезвычайно мѣняется въ зависимости отъ времени года, а также въ зависимости отъ прилива и отлива. Благодаря многочисленнымъ наблюденіямъ А. К. Линко, обработавшаго и матеріалы, добытые Мурманскою научнопромысл. экспедиціею, мы имѣемъ полную картину пелагической жизни Мурманскаго (Баренцова) моря.

Характеръ планктона ближайшихъ окрестностей Станціи и біологическія особенности его очерчены въ помѣщенной ниже статьѣ А. Линко, къ которой мы и направляемъ читателя.

Переходя къ общей характеристикѣ мы, конечно, сознаемъ, что пока еще трудно дѣлать общіе выводы о составѣ и характерѣ фауны Екатерининской гавани и прилежащихъ частей Кольскаго залива. Станція на новомъ мѣстѣ лишь начинаетъ знакомиться съ жизнью моря, тогда какъ богатые матеріалы, добытые Мурманскою научно-промысловой экспедиціею до сихъ поръ, къ сожалѣнію, не разработаны въ достаточной мѣрѣ. Тѣмъ не менѣе съ перваго же взгляда на помѣщенные ниже списки животныхъ бросаются въ глаза нѣкоторыя своеобразныя черты фауны разсматриваемыхъ участковъ Мурманскаго моря.

Если принять во вниманіе гидрологическія условія, приведенныя выше, то и своеобразность состава фауны и распре-

дѣленіе ея по слоямъ въ значительной мѣрѣ находятъ себѣ разъясненіе.

Теплые потоки Гольфшрема наложили неизгладимый отпечатокъ на весь характеръ животнаго міра. Они принесли съ собою цѣлый рядъ западныхъ тепловодныхъ формъ, которыя прекрасно освоились съ подходящими гидрологическими условіями нѣкоторыхъ частей Мурманскаго моря, гдѣ температура не падаетъ ниже 0° и соленость воды значительно выше, чѣмъ въ типичныхъ арктическихъ моряхъ.

Въ этомъ отношеніи чрезвычайно интересно сравненіе фауны Мурманскаго моря съ таковою Бѣлаго и Карскаго. Если въ южныхъ частяхъ Бѣлаго моря мы и встрѣчаемъ болѣе тепловодные участки (близъ Онежской губы), то сѣверныя части его являются уже арктическими. Сюда не распространяется и вліяніе Гольфшрема, который, уклоняясь на сѣверовостокъ, упирается въ Новую Землю. Воды здѣсь значительно прѣснѣе, а температуры ниже. Карское море является еще болѣе типично арктическимъ и по солености, и по низкимъ температурамъ, и по составу фауны.

Даже въ области Мурманскаго моря разнообразіе гидрологическихъ условій весьма сказывается на составѣ фауны.

Подвигаясь отъ норвежской границы на востокъ къ Св. Носу, мы все время постепенно переходимъ отъ мѣстъ болѣе тепловодныхъ и соленоводныхъ къ мѣстамъ болѣе холодноводнымъ и опрѣсненнымъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ западныя (атлантическія) формы, занесенныя Гольфшремомъ, постепенно вытѣсняются арктическими.

Кольскій зал. съ Екатерининской гав., гдѣ расположилась Станція, занимаютъ почти срединное положеніе, что создаетъ чрезвычайно благопріятныя условія для наблюденій надъ вопросами смѣшенія фаунъ и связанныхъ съ ними біологическихъ явленій.

Уже теперь можно указать на цѣлый рядъ фактовъ изъ различныхъ группъ животнаго царства, свидѣтельствующихъ о такомъ смѣшеніи.

Такъ, по наблюденіямъ А. К. Линко, въ планктонѣ мы имѣемъ на ряду съ такими типичными арктическими формами,

какъ ракообразные Calanus hyperboreus, Oncaea conifera, или медузы Aeginopsis laurentii и Sarsia flammea, атлантическихъ ракообразныхъ Metridia longa, Oithona plumifera и медузу Melicertum campanula.

По отношенію къ доннымъ животнымъ подобные факты также многочисленны. Особенно отмѣчаетъ это Г. Клуге для фауны Bryozoa.

Въ подтвержденіе этого приведемъ нѣсколько наиболѣе яркихъ примѣровъ, характеризующихъ разсматриваемую область Кольскаго зал. Такъ, къ формамъ западнаго (атлантическаго) происхожденія несомнѣнно слѣдуетъ отнести: мшанокъ Tessarodoma gracile и Smittia patens (вѣроятно здѣсь уже близокъ предѣлъ ихъ распространенія на востокъ), ракообразное Pontophilus norvegicus, головоногого Octopus bairdi, рыбъ Gadus merlangus, Orcynus thynnus и др. Изъ представителей арктической фауны, водящихся здѣсь же на ряду съ предыдущими, можно отмѣтить: мшанокъ Pseudoflustra solida, Porella saccata, Smittia arctica, Rhamhostomella и много другихъ, многихъ Decapoda, моллюсковъ Buccinum tenue, Pleuroleura walteri идр., иглокожихъ Myriotrochus и Eupyrgus, рыбу Gadus saida, и мн. др. Даже цѣлыя группы принимаютъ тотъ или иной характеръ въ зависимости отъ преобладанія атлантическихъ или арктическихъ формъ. Такъ, среди Bryozoa, Decapoda и др. преобладаютъ формы арктическія, среди моллюсковъ — скорѣе атлантическія. Конечно, повторяемъ еще разъ, пока рано дѣлать общіе выводы и широкія обобщенія. Благодаря сравнительно еще очень малочисленнымъ наблюденіямъ многое, изложенное въ этой части, въ ближайшіе же годы, вѣроятно, будетъ значительно исправлено, дополнено и вообще разработано болѣе детально.

По тѣмъ же соображеніямъ не можетъ быть здѣсь разработанъ весьма важный вопросъ объ установленіи зонъ и распредѣленіи по нимъ животныхъ, съ указаніемъ руководящихъ формъ.

Тогда какъ для морской флоры вопросъ этотъ уже разрѣшенъ въ помѣщенной ниже статьѣ А. А. Еленкина, для

фауны онъ можетъ быть выясненъ и разработанъ лишь въ будущемъ путемъ тщательныхъ систематическихъ наблюденій.

Въ виду этого мы считали не лишнимъ лишь въ общихъ чертахъ намѣтить составъ населенія окрестныхъ участковъ моря, разсматривая его въ связи съ характеромъ грунта этихъ же участковъ, а также обрисовать общій ходъ систематическихъ работъ, направленныхъ къ болѣе полному выясненію различныхъ вопросовъ біологіи и зоогеографіи изслѣдуемыхъ районовъ моря.

Реликтовое озеро Могильное.

Составилъ Л. Брейтфусъ.

Въ юго-восточной части острова Кильдинъ, въ 30—35 саженяхъ отъ пролива, отдѣляющаго островъ отъ материка, расположено интересное озеро съ верхними прѣсными и опрѣсненными и нижними съ увеличивающеюся соленостью слоями. Первыя указанія объ этомъ озерѣ мы встрѣчаемъ въ XVI вѣкѣ въ голландской литературѣ; далѣе въ концѣ XVIII вѣка академикъ Озерецковскій, описывая это озеро, упоминаетъ о трескѣ, населяющей его. Научныя изслѣдованія озера начались, сравнительно, въ недавнее время, а именно Герценштейномъ (1887), Фаусекомъ (1889), Книповичемъ и Рипасомъ (1893—94), Мурманской научно-промысловой экспедиціей (въ 1898 по настоящее время), причемъ въ 1898 озеро изслѣдовалось также и германской экспедиціей на пароходѣ „Helgoland“ (Römer & Schaudinn).

Общая площадь озера равна приблизительно 25.000 □ саж.; наибольшая глубина его равна 16 метр. и расположена она въ юго-восточной части озера.

Хотя озеро и не имѣетъ явнаго сообщенія съ океаномъ, однако, какъ показали наблюденія, средній уровень озера, превышающій средній уровень океана на 37 cm., имѣетъ періодическія колебанія съ амплитудою всего лишь въ 68 mm. При этомъ максимумъ повышенія воды въ озерѣ запаздываетъ, по сравненію съ максимумомъ морского прилива, приблизительно на 3 часа.

Это указываетъ на то, что, несомнѣнно, обмѣнъ воды между озеромъ и океаномъ совершается посредствомъ просачиванія чрезъ отдѣляющій ихъ другъ отъ друга валъ (фот. 18), сложенный изъ валуновъ, песку, гравія и проч. Дно озера выстлано иломъ, причемъ на глубокихъ мѣстахъ илъ сильно пахнетъ сѣроводородомъ.

Съ сѣвернаго низменнаго берега въ озеро впадаетъ небольшое болотце, образующееся отъ скопленія дождевой воды. Съ ноября по іюнь озеро покрывается льдомъ, толщина котораго достигаетъ 12—17 вершковъ.

Ниже приводимъ нѣкоторыя данныя по гидрологическимъ наблюденіямъ и списокъ значительнаго числа найденныхъ въ озерѣ видовъ растительныхъ и животныхъ организмовъ.

Изъ сопоставленія всѣхъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что Могильное озеро имѣетъ три пояса рѣзко отличающихся между собою по своему физическому характеру, а именно *верхній весьма опрѣсненный поясъ*, приблизительно до 7—8 метр. глубины съ прѣсноводной фауной и флорой; *средній поясъ*, между 8—14 метрами глубины, съ соленостью отъ 16—30‰, т. е. хотя и болѣе слабою, чѣмъ въ океанѣ, но болѣе значительною по сравненію съ Балтійскимъ моремъ, и населенный морской фауной и флорой; наконецъ, *нижній поясъ*, отъ 14—16 метровъ (до дна), не имѣетъ никакой жизни.

Здѣсь нельзя не упомянуть о чрезвычайно интересныхъ біологическихъ фактахъ изъ наблюденій надъ трескою, которую авторъ настоящей замѣтки неоднократно ловилъ въ этомъ озерѣ въ разное время года, на разныхъ стадіяхъ развитія, а именно зимою чрезъ прорубленныя „лунки“ на вертикальный ярусъ, наживленный соленой сельдью, и лѣтомъ неводомъ. Взрослая треска, пойманная въ февралѣ, достигала длины отъ 60—74 cm. и яичники самокъ имѣли довольно развитую икру. Рыба эта была очень тощая и отличалась отъ обыкновенно встрѣчаемой въ сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ трески довольно рѣзкой пятнистой окраской и болѣе значительныхъ размѣровъ головой. Вкусъ ея былъ хуже, чѣмъ у трески живущей въ океанѣ. Молодь трески, пойманная

30 августа 1898 года въ количествѣ до 150 штукъ, была длиною отъ 5—7 cm., а пойманная 25 іюля 1901 г. имѣла длину отъ 7,3—9,5 cm. Изъ этого видно, что ходъ развитія трески Могильнаго озера идетъ параллельно съ ходомъ развитія трески въ отдѣльныхъ частяхъ океана. Такъ, въ Кильдинскомъ проливѣ въ это же время ловилась треска отъ 3½—9 cm., причемъ главная масса была между 6—9 cm. Треска, будучи въ обыкновенныхъ условіяхъ рыбой, по преимуществу, придонной, здѣсь, вслѣдствіе сѣроводороднаго газа въ придонныхъ глубокихъ слояхъ, должна вести жизнь болѣе или менѣе пелагическую и притомъ не только въ среднихъ незначительной солености слояхъ, но также, какъ показали прямыя наблюденія, и въ верхнихъ весьма опрѣсненныхъ слояхъ; ея же пелагическія яйца, которыя, при обыкновенныхъ условіяхъ, во время нереста, поднимаются къ поверхности, здѣсь, благодаря ихъ относительно значительному по сравненію съ опрѣсненной водой удѣльному вѣсу, должны развиваться въ среднихъ слояхъ. За неимѣніемъ въ озерѣ, кромѣ бокоплавовъ и дафнидъ (въ лѣтнее время), другой пищи, треска, населяющая его вынуждена питаться, по преимуществу, собственными мальками, чѣмъ, вѣроятно, главнымъ образомъ, и регулируется запасъ ея въ этомъ озерѣ, такъ какъ враговъ трески здѣсь не имѣется.

Списокъ нѣкоторыхъ животныхъ и растеній, найденныхъ въ Могильномъ озерѣ *).

Phytoplankton **).

Silicoflagellatae.

Distephanus speculum Ehbg. M.

---

*) M—формы морскія, B—формы, встрѣчающіяся въ опрѣсненной водѣ и S—прѣсноводныя формы.

**) Опред. P. T. Cleve.

Diatomacea.

Achnanthes delicatula (Kütz) Grun. B.
Caloneis liber W. Sm. M.
„ silicula Ehbg. S.
Diploneis fusca Gray. M.
„ interrupta Kütz. B.
Epithemia zebra Kütz. S.
Fragilaria virescens Ralfs. S.
Hyalodiscus scoticus Kütz. BM.
Melosira nummuloides (Ag.) B. M.
Navicula hungarica Grun. B. S.
Nitzschia sigma (Kütz.). M. B.
Paralia sulcata (Ehbg.) M.
Rhabdonema minutum (Kütz.) M.
Synedra Kamtschatica Grun. M.

Peridiniales.

Peridinium oceanicum Vanh. M.

Zooplankton *).

Hydroidea.

Rathkea 8-punctata Hkcl. M.

Echinodermata.

Ophiopluteus M.

Vermes.

Annelides—larvae. M.
Synchaeta sp. S. M.

Cladocera.

Daphnia pulex Degeer. S.
Evadne nordmanni Lovén. M. B.
Podon leuckarti G. O. Sars. M.

---

*) Опред. А. К. Линко

Copepoda.

Centropages hamatus Lilljeb. M.
Oithona similis Claus. M.
Microsetella atlantica Rob. et. Brady. M.
Pseudocalanus elongatus Boeck. M.

Mollusca.

Larvae.

Изъ придонныхъ животныхъ извѣстны слѣдующія:

Spongia: 2—3 вида.

Echinodermata: Stichaster albulus (Stimps).

Vermes: три вида кольчатыхъ червей; нѣсколько видовъ мшанокъ.

Coelenterata: одинъ видъ актиній.

Crustacea: Jaera sp.
Gammarus locusta L.

Pantopoda: Pycnogonum littorale Ström.

Mollusca: Chiton albus L.
Astarte borealis (Chemn.).
„ banksi Leach.
Margarita helicina Fabr.
Rissoa (Onoba) aculeus Gould.
Skenea planorbis.
Aeolis rufibranchialis.

Tunicata: 4—5 видовъ асцидій.

Pisces: Gadus callarias L. и, по разсказамъ мѣстныхъ жителей, Pleuronectes flesus L.

Изъ растеній въ озерѣ найдены флоридеи (Phyllophora) и зеленыя водоросли, а также карликовые экземпляры Fucus'a.

Гидрологическія наблюденія въ Могильномъ озерѣ.

Глубина въ метрахъ.	Февраль *) 1900.		Апрѣль *) 1900.		Іюлъ 1900.		Октябрь 1900.		Іюль 1901.		
	t°.	S‰.	t°.	S‰.	t°.	S‰.	t°.	S‰.	t°.	S‰.	H_2S ccm.
0	± 0.0	—	+ 0.0	—	+ 13.0	2.07	+ 3 0	3.15	+ 13.1	2.43	—
1	+ 0.1	—	+ 0.2	—	+ 13.0	—	+ 4 0	—	+ 13.0	2.45	—
2	+ 0.1	—	+ 0.3	—	+ 13.0	2.09	+ 3.7	3.06	+ 13.0	2.47	—
3	+ 0.3	—	+ 0.5	—	+ 13.0	—	+ 2.9	—	+ 12.95	2.47	—
4	+ 0.6	—	+ 1.0	—	+ 13.0	2.20	+ 2.0	3.06	+ 12.95	2.48	—
5	+ 1.0	—	+ 1.5	—	+ 12.8	—	+ 2.1	—	+ 12.9	2.47	—
6	+ 2.0	—	+ 1.6	—	+ 11.5	11.69	+ 2.25	—	+ 12.8	2.49	—
7	+ 2.0	—	+ 1.8	—	+ 11.3	—	+ 2.2	—	+ 12.7	5.51	—
8	+ 2.5	—	+ 2.0	—	+ 10.5	23.55	+ 4.0	—	+ 9.1	15.72	—
9	+ 5.0	—	+ 2.0	—	+ 8.7	—	+ 6.8	—	+ 6.5	21.64	—
10	+ 5.6	—	+ 2.1	—	+ 7.5	28.61	+ 6.5	—	+ 5.8	25.43	—
11	+ 5.8	—	+ 2.1	—	+ 6.2	—	+ 6.3	—	+ 5.65	27.77	—
12	+ 5.9	—	+ 2.3	—	+ 6.0	31.65	+ 6.2	22.29	+ 5.6	28.95	—
13	+ 6.1	—	+ 2.3	—	+ 5.3	—	+ 6.2	—	+ 5.6	30.12	0
14	+ 6.3	—	+ 2.2	—	+ 5.2	31.02(?)	+ 6.15	—	+ 5.3	31.92	6
15	+ 6.2	—	+ 2.2	—	—	—	+ 6.1	—	+ 5.2	31.96	17
15½—16	—	—	—	—	—	—	+ 6.0	—	+ 5.2	32.03	22

Путешествіе на Мурманъ. **)

Путешествіе на Мурманъ многимъ, плохо знакомымъ съ сѣверомъ, представляется чѣмъ то крайне скучнымъ и тяжелымъ, поэтому считаемъ не лишнимъ коснуться, какъ са-

*) Озеро было покрыто льдомъ.

**) Островскій Д. Н.: „Путеводитель по сѣверу Россіи“.

маго пути, такъ и условій, при которыхъ обычно приходится его совершать.

Изъ Петербурга черезъ Тихвинъ, Череповецъ и Вологду поѣздъ доставляетъ насъ въ г. Архангельскъ.

Между г. Архангельскомъ и норвежскимъ городомъ Вардэ, вдоль Мурманскаго побережья, совершаютъ правильные рейсы два большихъ парохода Архангельско-Мурманскаго Общ. Пароходства—„Императоръ Николай II“ и „Ломоносовъ“. Оба снабжены всѣми удобствами настоящихъ морскихъ пароходовъ, что особенно можно отнести къ „Николаю“. Пароходъ отходитъ изъ Архангельска (пристань въ Соломболѣ) одинъ разъ въ недѣлю, по пятницамъ, обыкновенно между 1—3 час. дня. Въ понедѣльникъ онъ прибываетъ въ Екатерининскую гавань, а въ среду въ г. Вардэ. Въ обратный путь изъ Вардэ пароходъ отправляется также въ пятницу; въ субботу выходитъ изъ Екатерининской гавани, а во вторникъ утромъ онъ уже снова въ Архангельскѣ.

Плата за проѣздъ:

	I кл.	II кл.	III кл.
до г. Александровска (Екатер. гавань):	11 р. 85 к.	7 р. 90 к.	3 р. 95 к.
до г. Вардэ:	13 „ 20 „	8 „ 80 „	4 „ 40 „

Суточное довольствіе (чай, кофе, завтракъ, обѣдъ, ужинъ) въ I-мъ кл. стоитъ 2 р. 50 к.

Что касается до самаго путешествія, особенно на пароходѣ, то оно полно глубокаго интереса и любителя природы, надѣемся, испытаетъ не мало моментовъ чистаго наслажденія. Ѣдущіе на Станцію обыкновенно отправляются изъ Петербурга или въ концѣ мая, или въ первыхъ числахъ іюня. Пароходные рейсы начинаются лишь съ середины мая, хотя иногда до самаго іюня льды въ горлѣ Бѣлаго моря препятствуютъ правильному сообщенію, задерживая пароходы. Выйдя изъ Соломболы (Архангельскъ) въ пятницу днемъ, пароходъ спускается внизъ по узкому рукаву Сѣв. Двины, т. наз. „Маймакса“. Низкіе берега, поросшіе ивнякомъ, застроены многочисленными лѣсопильными заводами. Минуя Березовскимъ устьемъ дельту, пароходъ выходитъ въ Двинскую губу Бѣлаго моря и идетъ вдоль высокаго обрывистаго так. наз. Зимняго берега. И

самъ берегъ и возвышающіяся за нимъ горы покрыты богатой древесной растительностью, уже зеленѣющей подъ вліяніемъ живительныхъ лучей весенняго солнца. Ночью пароходъ пристаетъ къ единственному крупному становищу на этомъ берегу—Зимняя Золотица, лежащему при устьи рѣки того же наименованія. Отсюда пароходъ беретъ курсъ на устье рѣки Поноя, находящейся уже на Терскомъ берегу Лапландіи, пересѣкая такимъ образомъ все Бѣлое море. Переходъ отъ г. Архангельска до Поноя совершается обыкновенно въ 16 час. За это короткое время путешественника поражаетъ быстрая и рѣзкая смѣна картинъ природы. Выѣзжая изъ Архангельска въ концѣ мая или началѣ іюня находимъ въ окрестностяхъ его, а также и по всему Зимнему берегу, яркую зелень; отъ снѣга давно не осталось и слѣда. Весна уже на исходѣ и въ права свои вступаетъ лѣто. Въ такой обстановкѣ плывемъ весь вечеръ пятницы до Зимней Золотицы. Пересѣкши за ночь Бѣлое море и проснувшись утромъ у Терскаго берега попадаемъ въ царство ранней весны. Пустынныя голыя скалы, лишенныя древесной растительности, темными пятнами выступаютъ изъ подъ мощныхъ пластовъ посѣрѣвшаго снѣга. У р. Поноя пароходъ останавливается довольно далеко отъ берега, въ виду небольшого островка Горяинова. Верстахъ въ 12-ти отъ берега находится село Поной; жители занимаются ловомъ семги и тюленьимъ промысломъ. Къ пароходу подходятъ лодки съ пассажирами и грузомъ, принимаютъ въ свою очередь и то и другое, послѣ чего пароходъ продолжаетъ свой путь на сѣверъ, идя все время вдоль Терскаго берега къ выходу въ Ледовитый океанъ. За Орловскимъ маякомъ береговые утесы все круче обрываются въ море, достигая 20—25 саж. высоты. Минуя Городецкій мысъ огибаемъ длинную и высокую каменную гряду, далеко вдающуюся въ море—это знаменитый Святой Носъ (68°9 'сѣв. шир.), у котораго погибло не мало различныхъ судовъ. Здѣсь пароходъ, выходя изъ Бѣлаго моря въ Ледовитый океанъ, встрѣчаетъ т. наз. „сувой“. Теченія Бѣлаго моря и Ледовитаго океана, при значительной разницѣ въ приливахъ и отливахъ, сталкиваются здѣсь, образуя, осо

бенно въ сильные нордъ-осты, бурное волненіе, довольно опасное для мелкихъ судовъ. Волны съ яростью набрасываются другъ на друга, вода какъ бы кипитъ, и бѣлая пѣна широкой лентой указываетъ границы двухъ царствъ.

Начиная съ Св. Носа на западъ тянется Мурманскій берегъ Лапландіи на протяженіи около 385 вер. до норвежской границы. Берегъ по прежнему пустынный, скалистый (гнейсо-гранитъ), нерѣдко отвѣсно обрывающійся въ море. Чѣмъ далѣе на западъ, тѣмъ чаще встрѣчаются заливы, изрѣзывающіе берегъ и образующіе подобіе норвежскихъ фіордовъ.

На протяженіи всего Мурмана постоянныхъ поселеній сравнительно очень мало. Онъ оживаетъ лишь лѣтомъ, когда сюда съѣзжаются тысячи поморовъ съ береговъ Бѣлаго моря для ловли трески, приходящей массами съ запада къ мурманскимъ берегамъ. Съ первыми же рейсами въ серединѣ мая поморы устремляются на Мурманъ, разсыпаются по всему побережью, конечно, главнымъ образомъ устраиваясь въ излюбленныхъ поселкахъ (становища), и все лѣто проводятъ въ трудной работѣ морскихъ рыбаковъ. Въ концѣ августа и началѣ сентября ловъ прекращается, рыбаки разъѣзжаются по домамъ и Мурманъ снова пустѣетъ. Наиболѣе крупными постоянными поселеніями на Мурманѣ являются сел. Гаврилово, Териберка и Кола, не говоря уже объ г. Александровскѣ, административномъ центрѣ всего края. Направляясь на западъ отъ Св. Носа пароходъ заходитъ въ наиболѣе оживленныя и крупныя становища. Первая остановка у Іоканскихъ острововъ, близъ которыхъ, въ устьи р. Іоканки, раскинулся лопарскій погостъ. Слѣдующимъ становищемъ, куда заходитъ пароходъ, является Восточная Лица.

Далѣе къ западу Мурманское море не замерзаетъ и отсюда начинается настоящій тресковый промыселъ. Пароходъ входитъ въ группу Семи острововъ, дѣлаетъ остановку у становища Харловки и направляется далѣе, заходя въ становища Золотую, Рынду, Трящино, Шельпино. У Гавриловскаго острова расположилось одно изъ самыхъ многолюдныхъ и богатыхъ становищъ Мурмана—Гаврилово. Однако во время силь-

ныхъ нордъ-остовъ Гавриловская бухта, открытая волнамъ, неудобна для стоянки и пароходъ уходитъ въ сосѣднюю губу Подпахту (около двухъ миль). Близъ ст. Гаврилова находится извѣстный птичій базаръ.

Далѣе къ западу, у р. Териберки, открывается прекрасный видъ на становище Териберку, раскинувшееся на песчаной ровной отмели, у подножія высокихъ крутыхъ скалъ. Это также одинъ изъ наиболѣе крупныхъ промысловыхъ центровъ Мурмана, не уступающій ст. Гаврилову. Подвигаясь далѣе на западъ проходимъ мимо о. М. Оленьяго, дѣлая остановку у живописнаго становища того же имени (фот. 17), и вступаемъ въ длинную Кильдинскую „салму“ (проливъ), образованную съ одной стороны материкомъ, съ другой о. Кильдиномъ, извѣстнымъ благодаря своему реликтовому озеру Могильному (см. выше и фот. 18).

Войдя въ Кильдинскую салму, пароходъ дѣлаетъ остановку у губы Монастырской, гдѣ раскинулась небольшая факторія богатаго колониста—норвежца И. Эриксона. Далѣе, по выходѣ изъ Кильдинской салмы, пароходъ минуетъ губу Долгую и Зеленецкую, огибаетъ красивыя скалы мыса Лѣтинскаго и вступаетъ въ Кольскій зал. Черезъ часа два хода отъ Кильдина пароходъ, пройдя мимо маяковъ Сѣдловатаго и Палагубскаго, прибываетъ въ г. Александровскъ (Екатерининская гавань).

Это бываетъ обыкновенно въ понедѣльникъ утромъ. Конечно, быстрота рейса много зависитъ отъ количества груза, который параходъ оставляетъ въ становищахъ, а главное отъ состоянія погоды, которая на Мурманѣ подвержена довольно частымъ и рѣзкимъ перемѣнамъ. Случается изъ-за тумана потерять цѣлыя сутки и прибыть въ Екатерининскую гавань лишь во вторникъ. Иногда, во время раннихъ весеннихъ рейсовъ, въ горло Бѣлаго моря нордъ-остомъ нагоняетъ много льда, что также можетъ задержать пароходъ на нѣкоторое время.

Изъ Екатерининской гавани, послѣ небольшой остановки, параходъ уходитъ въ Колу, возвращается обратно, послѣ чего, наконецъ, уходитъ изъ гавани на западъ, обходя становища

Фот. 17. Мурманскій берегъ. Становище М. Оленье.

18. Могильное озеро и часть Кильдинскаго пролива. Справа видна часть
ера, слѣва часть пролива; между ними валъ, отдѣляющій озеро отъ моря.
(Съ фот. Н. М. Книповича).

западнаго Мурмана до норвежскаго г. Вардэ, гдѣ и заканчиваетъ первую половину своего рейса. Обратный рейсъ совершается тѣмъ же путемъ. Въ субботу пароходъ покидаетъ Екатерининскую гавань, уходя въ Архангельскъ, куда и прибываетъ во вторникъ.

Описанное выше сообщеніе съ Мурманомъ, доступное только лѣтомъ (съ конца мая по середину сентября) является самымъ удобнымъ, скорымъ и дешевымъ. Всѣми другими путями Мурманъ достигается менѣе скоро и за значительно болѣе высокую цѣну. Пути эти слѣдующіе *).

I. *Только зимою* (съ начала декабря по конецъ марта).

1) По желѣзн. дорогѣ до Архангельска (или до ст. Обозерской) и отсюда на лошадяхъ по Поморью и Кореліи до Кандалакши и далѣе на оленяхъ чрезъ Колу, до Александровска. Этимъ путемъ ѣдутъ около 2 недѣль.

2) По желѣзной дорогѣ до *Улеаборга*. Отсюда по почтовому тракту до села Кусамо и далѣе на „вольныхъ" лошадяхъ чрезъ Ковдалу и Олангу до Княжегубья. Отсюда на почтовыхъ лошадяхъ до Кандалакши и далѣе, на оленяхъ чрезъ Колу до Александровска. Этимъ путемъ ѣдутъ около 10 дней. Стоимость проѣзда этими путями отъ 75—100 руб. Продовольствіе слѣдуетъ брать съ собой, особенно на дистанціяхъ въ Кореліи и Лапландіи. Послѣній путь самый короткій: по жел. дор. 1054 версты, на лошадяхъ 462 и на оленяхъ 325 верстъ.

II. *Во всякое время года* являются вполнѣ комфортабельными слѣдующіе пути чрезъ Скандинавію на Vardö, а отсюда на пароходѣ (весною и лѣтомъ еженедѣльно, зимою ежемѣсячно) въ Александровскъ.

1) Изъ Петербурга чрезъ Ганге или чрезъ Або въ Стокгольмъ; оттуда по жел. дорогѣ до Тронтгейма (Trondtjem) и далѣе на пароходѣ, черезъ Тромсэ и Гаммерфестъ, въ Vardö.

2) Второй путь лежитъ изъ Стокгольма по жел. дорогѣ черезъ Luleo и Gellivara до Narvik'a (на заливѣ Ofóten), откуда на пароходѣ до Lödingen'a и далѣе, чрезъ Тромсэ, въ Vardö.

---

*) Помѣщенныя ниже свѣдѣнія любезно сообщены намъ Л. Л. Брейтфусомъ.

3) Наконецъ, можно ѣхать изъ Петербурга по жел. дорогѣ до Торнео (тутъ же пограничный шведскій городъ Haparanda). Отсюда около 100 километр. на почтовыхъ до Morjärv и далѣе по желѣзной дорогѣ, чрезъ Boden (пересадка) и Gellivara; до Narvik'a.

На переѣздъ чрезъ Скандинавію требуется около 12 дней; стоимость проѣзда съ продовольствіемъ колеблется отъ 120—150 рублей, считая II кл. по жел. дорогамъ и I кл. на пароходахъ; но зато заграничный путь, кромѣ своей доступности во всякое время года, отличается и весьма большими удобствами.

Флора сухопутныхъ растеній въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи.

Распредѣленіе и списокъ лишайниковъ.

Составилъ и опредѣлилъ *А. Еленкинъ.*

Какъ уже показали мои прежнія изслѣдованія *), въ альпійскихъ и арктическихъ областяхъ кустистыя формы лишайниковъ значительно преобладаютъ надъ листоватыми. Мои наблюденія въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи еще разъ подтвердили это важное положеніе, установленное впервые Kihlman'омъ для лишайниковыхъ формацій Кольскаго полуострова (см. литературу). Я показалъ уже въ своихъ вышецитированныхъ работахъ громадное значеніе этого положенія для біологіи лишайниковъ, такъ-какъ при этомъ выясняется очень важный фактъ постепеннаго перехода листоватыхъ, широколопастныхъ формъ (лѣсной области) въ узколопастную и, наконецъ, кустистую форму, подъ вліяніемъ особыхъ климатическихъ факторовъ, свойственныхъ какъ высокогорнымъ, такъ и арктическимъ безлѣснымъ областямъ. Наиболѣе существеннымъ климатическимъ факторомъ, производящимъ эти измѣненія, является, повидимому,

*) *А. Еленкинъ*, „Лишайниковыя формаціи въ Саянахъ“ (Проток. засѣд. Императ. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXV. Вып. 1); *его-же*, „Матеріалы для лишайниковой флоры Россіи“ I (Труды Императ. СПБ. Ботанич. Сада Т. XIX. Вып. 2. 1901).

чрезмѣрная сухость воздуха, обусловливаемая сильными вѣтрами на Мурманскомъ побережьи, гдѣ по схемѣ Kihlman'a преобладаетъ формація Alectoria. И дѣйствительно, наиболѣе типичными представителями лишайниковой каменистой тундры здѣсь (въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи) являются Alectoria divergens и Al. nigricans, хотя нѣсколько странно то, что мнѣ не удалось тутъ найти характернаго члена этой формаціи, Alectoria ochroleuca. Сопровождающимъ кустистымъ видомъ является Parmelia lanata, генетически связанная съ узколопастной P. stygia. Кромѣ того, для этой формаціи очень характерны также узколопастныя: Parmel a centrifuga, P. omphalodes, Cetraria hepatizon, Physcia muscigena, Placodium elegans и кустистые представители лишайниковъ: Cetraria nivalis, C. crispa, C. hiascens, Stereocaulon paschale, St. alpinum, Sphaerophorus fragilis и coralloides и многочисленные (приведенные въ спискѣ) представители Cladonia. Однако, странно также и то, что здѣсь, повидимому совершенно отсутствуетъ Thamnolia vermicularis. Особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на Siphula ceratites, рѣдкій кустистый лишайникъ бѣлаго цвѣта, найденный мною здѣсь въ очень большомъ количествѣ, но, какъ и всегда, въ стерильномъ состояніи. Массами тутъ встрѣчается и типичная для тундры Ochrolechia tartarea съ хорошо развитыми апотеціями и накипнымъ слоевищемъ, нерѣдко принимающимъ кустистую форму. Изъ другихъ накипныхъ видовъ укажемъ на Icmadophila ericetorum (на отмершихъ мхахъ), Catocarpon chionophitum.

Изъ листоватыхъ лишайниковъ можно указать на рядъ Gyrophora (см. списокъ), Parmelia saxatilis, Peltigera aphthosa и Nephroma arcticum. Послѣдній встрѣчается въ изобиліи въ болотистой тундрѣ среди мховъ, выбирая хорошо защищенныя мѣста отъ вѣтра, гдѣ его слоевища достигаютъ очень большихъ размѣровъ, тогда-какъ на открытыхъ скалахъ видъ этотъ растетъ плохо, образуя лишь небольшіе экземпляры.

Литература. Лишайники Кольскаго полуострова въ послѣднее время подробно разработаны въ біологическомъ и

систематическомъ отношеніи въ трудахъ финской экспедиціи, „Wissenschaftliche Ergebnisse der Finnischen Expeditionen nach der Halbinsel Kola in den Jahren 1887—1892“. Helsingfors. См. работы A. O. Kihlman'a и W. Nylander'a.

1. Gyrophora vellea (L.) Ach.
2. G. spodochroa (Ehrh.) Ach.
3. G proboscidea (L.) Ach.
4. G. hyperborea (Hoffm.) Ach.
5. G. erosa (Web.) Ach.
6. G. torrefacta (Schrad.) Elenk.
7. Alectoria divergens (Ach.) Nyl.
8. A. nigricans (Ach.) Nyl.
9. Cetraria nivalis (L.) Ach.
10. C. crispa (Ach.) Nyl.
11. C. hiascens (Fr.) Th. Fr.
12. C. hepatizon (Ach.) Wain. (см. *Elenkin*, Lichenes florae Rossiae II n°56)
13. Parmelia saxatilis (L.) Ach.
14. P. omphalodes (L.) Ach.
15. P. stygia (L.) Ach.
16. P. centrifuga (L.) Ach.
17. P. lanata (L.) Wallr.
18. Siphula ceratites (Wlnbg.) Fr.
19. Stereocaulon paschale (L). Fr.
20. St. alpinum Laur.
21. Haematomma ventosum (L.) Mass.
22. Lecanora polytropa (Ehrh.) Th. Fr.
23. L. allophana (Ach.) Nyl. var. hypnorum (Wulf.) Schaer.
24. Ochrolechia tartarea (L.) Mass.
25. Placodium elegans (Link.) Ach.
26. Pl. jungermanniae (Vahl.) Wain.
27. Physcia muscigena (Ach.) Wain.
28. Rinodina turfacea (Wlnbg.) Th. Fr.
29. Cladonia alpestris (L.) Rabenh.
30. Cl. amaurocraea (Floerk.) Schaer.
31. Cl. uncialis (L.) Web.
32. Cl. crispata (Ach.) Flot.
33. Cl. gracilis (L.) Willd.
34. Cl. pyxidata (L.) Fr.
35. Cl. coccifera (L.) Willd.
36. Cl. bellidiflora (Ach.) Schaer.
37. Icmadophila ericetoreum (L.) Zahlbr.
38. Biatora symmicta (Ach.) Wain.
39. Catocarpon chionophilum (Th. Fr.) Stein

40. C. badioatrum (Flk.) Stein.
41. Peltigera aphthosa (L.) Hoffm.
42. Nephroma arcticum (L.) Fr.
43. Psoroma hypnorum (Hoffm.)
44. Sphaerophorus fragilis L.
45. Sph. coralloides Pers.

Примѣч. Приведенный выше списокъ лишайниковъ составленъ по сборамъ, произведеннымъ мною лѣтомъ 1905 г. въ окрестностяхъ Станціи. Въ 1903 г. въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи была собрана также *Р. Ф. Ниманомъ* небольшая коллекція лишайниковъ (5 видовъ), опредѣленныхъ мною. Всѣ они вошли въ настоящій списокъ.

Распредѣленіе и списокъ мховъ.

Составилъ и опредѣлилъ *А. Еленкинъ.*

Мхи въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи по мѣсту обитанія можно раздѣлить на двѣ формаціи: 1) мхи болотистой тундры (преимущественно въ ущельяхъ и долинахъ) и 2) мхи сухой, каменистой тундры (на гранитныхъ скалахъ). Обѣ формаціи тѣсно связаны между собой, нерѣдко переходя другъ въ друга. Мхи болотистой тундры можно раздѣлить въ свою очередь на двѣ группы: 1) сфагновую и 2 дикрановую. Обѣ эти группы опять-таки тѣсно связаны между собою, имѣя много общихъ сопровождающихъ видовъ, но въ типѣ различаются тѣмъ, что сфагновая группа мховъ требуетъ для своего развитія бо́льшей влажности, чѣмъ дикрановая. Пока еще я не имѣю достаточно данныхъ, чтобы провести рѣзкую границу между сопровождающими видами той и другой группы. Поэтому я просто укажу только рядъ наиболѣе типичныхъ мховъ для болотистой тундры, выдѣляя отсюда группу плавучихъ мховъ (типа Amblystegium или Harpidium, куда относятся, напр., Amblystegium fluitans, A. Kneiffii, A. intermedium, Dichelyma falcatum и др.).

1. *Формація болотистой тундры* характеризуется въ наиболѣе влажныхъ мѣстахъ разнообразными видами Sphagnum *), въ видѣ рыхлыхъ блѣднозеленыхъ и красноватыхъ дер-

*) Виды Sphagnum пока еще мною не разработаны.

повинокъ, которыя въ мѣстахъ съ меньшей влажностью смѣняются болѣе компактными, желтовато-буроватыми дерновниками видовъ Dicranum, изъ которыхъ преобладающимъ является Dicranum elongatum. Среди Sphagnum и Dicranum въ качествѣ сопровождающихъ видовъ можно встрѣтить: Astrophyllum (Mnium) cinclidioides, Sphaerocephalus paluster, Paludella squarrosa, Meesea trichoides, Bartramia ithyphylla, Philonotis fontana, Hypnum trichoides, нѣкоторые виды Splachnum, изъ которыхъ особенно характеренъ здѣсь Splachnum pedunculatum, рѣже Spl. vasculosum и Tetraplodon Wormskjoldii; мѣстами въ очень влажныхъ мѣстахъ на скалахъ, омываемыхъ водой, встрѣчаются Anisothecium squarrosum и Dichodontium pellucidum, рѣже—Oncophorus virens.

2. *Формація сухой, каменистой тундры* характеризуется прежде всего громадными сѣровато-зелеными подушками-дерновиками—Grimmia hypnoides, лежащими прямо на гранитѣ, откуда онѣ безъ всякаго труда снимаются прямо руками. Рядомъ (особенно въ болѣе защищенныхъ мѣстахъ, напр., въ расщелинахъ скалъ) массами встрѣчаются небольшія, плотно-приросшія къ камню, черновато-бурыя дерновинки Andreaea petrophila. Кое-гдѣ въ расщелинахъ можно найти также Polytrichum alpinum, Swartzia montana, Ditrichum lexicaule и др. На открытыхъ скалахъ, на которыхъ уже образовался слой перегнойной черной почвы, очень нерѣдки: Bryum inclinatum, Pohlia nutans и Ceratodon purpureus. Въ болѣе влажныхъ мѣстахъ на скалахъ нерѣдко развиваются буровато-зеленыя большія дерновины изящнаго печеночнаго мха, Ptilidium ciliare, а также—Hypnum reflexum и Stereodon callichrous. На лугахъ и въ свѣтлыхъ рощицахъ изъ низкорослой березы встрѣчаются типичныя луговыя и отчасти лѣсныя формы, какъ Climacium dendroides, Plagiothecium silvaticum, Hypnum reflexum, Hylocomium proliferum, H. parietinum и др.

Литература. Мхи Кольскаго полуострова очень подробно разработаны въ біологическомъ и систематическомъ отношеніи въ трудахъ финской экспедиціи, «Wissenschaftliche Ergebnisse

der Finnischen Expeditionen nach der Halbinsel Kola in den Jahren 1887—1892". Helsingfors. См. работы V. R. Brotherus'a и Th. Saelan'a, C. Sanio, A. O. Kihlman'a.

1. Polytrichum commune L.
2. P. pilosum Neck. (=P. piliferum Schreb.)
3. P. alpinum L.
4. Astrophyllum pseudopunctatum (Br. et Schimp.) Lindb. (=Mnium subglobosum Br. Eur.)
5. A. cinclidioides (Blytt.) Lindb.
6. Sphaerocephalus paluster (L.) Lindb.
7. Sph. turgidus (Wlnbg.) Lindb.
8. Paludella squarrosa (L.) Brid.
9. Meesea trichoides (L.) Spruce (=M. uliginosa Hedw).
10. Philonotis fontana (L.) Brid.
11. Bartramia ithyphylla Brid.
12. Conostomum tetragonum (Vill.) Lindb. (=C. boreale Sw).
13. Bryum pendulum (Hornsch.) Schimp.
*14. » haematostomum Jorg.
15. Pohlia nutans (Schreb.) Lindb.
16. Splachnum vasculosum L. (fert.)
17. Spl. pedunculatum (Huds.) Lindb. (=Spl. sphaericum (L. fil., Swartz
18. Tetraplodon Wormskjoldii (Horn.) Lindb.
19. Dicranum elongatum Schleich.
20. D. congestum Brid.
21. D. grönlandicum Brid. (=D. tenuinerve Zett.)
*22. Dneglectum Jur.
23. Dicranoweissia crispula (Hedw.) Lindb.
24. Blindia acuta (Huds.) Br. Eur.
25. Anisothecium squarrosum (Stark.) Lindb. (=Dicranella squarrosa Schimp.)
26. Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp.
27. Swartzia montana (Lam.) Lindb. (=Distichium capillaceum Br. Eur. (fruct.)
28. Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hamp.
29. Dichodontium pellucidum (L., Neck.) Schimp.
30. Oncophorus Wahlenbergii Brid.
31. O. virens (Sw.) Brid.
32. Ceratodon purpureus (L.) Brid.
33. Grimmia ericoides (Schrad.) Lindb.
34. Gr. hypnoides (L.) Lindb. (=Racomitrium lanuginosum Brid.)
35. Andreaea petrophila Ehrh.
36. Amblystegium stellatum (Schreb.) Lindb.
37. A. aduncum (L.) Lindb. (=Hypnum uncinatum Hedw.)
38. A. fluitans (L.) (=A. fluitans (L.) De-Not. et A. exannulatum Br. Eur., De-Not.)
39. A. Kneiffii Br.

40. A. intermedium Lindb.
41. A. badium (Hartm.) Lindb.
42. A. cordifolium (Hedw.) De-Not.
43. Hypnum reflexum Stark.
44. H. trichoides Neck. (=Hypnum nitens Schreb.)
45. Hylocomium pyrenaicum (Spruce) Lindb. (=Hypnum Oakesii Sull.)
46. H. proliferum (L.) Lindb. (=Hypnum splendens Hedw.)
47. H. parietinum (L.) Lindb. (=Hypnum Schreberi Willd.)
48. Stereodon callichrous Brid.
49. Isopterygium nitidum (Wlnbg.) Lindb.
50. Plagiothecium silvaticum (Huds.) Br.
51. Climacium dendroides (L.) W. et. M.
52. Dichelyma falcatum (Hedw.) Myr.
53. Marchantia polymorpha L.
54. Ptilidium ciliare (L.) Nees

Примѣч. Приведенный выше списокъ мховъ составленъ мною по сборамъ, произведеннымъ лѣтомъ 1905 г. въ окрестностяхъ Станціи. Въ 1903 г. въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи была собрана также *Р. Ф. Нимановъ* небольшая коллекція мховъ (11 видовъ), опредѣленныхъ V. R. *Brotherus'омъ.* Изъ нихъ Bryum haematostomum Jorg. и Dicranum neglectum Jur. не были найдены мною и потому помѣчены въ спискѣ звѣздочкой.

Списокъ сѣменныхъ растеній.

Опредѣлилъ и составилъ Р. Ф. Нимановъ.

Сборы были произведены въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи.

Въ 1898 г.—А. С. Држевецкой.
» 1899 г.—А. А. Починковымъ.
» 1901 г.—Г. Г. Гаддомъ.
» 1902 г.—Р. Д. Семеновымъ.
» 1903 г.—Р. Ф. Нимановымъ.
» 1904 г.—Н. А. Бирулей.

А—растенія, собранныя близъ г. Александровска.
БО— „ „ на ос. Б. Оленьемъ.
ЕГ— „ „ въ окрестностяхъ Екатерин. гавани.
ЕО— „ „ на Екатерининскомъ островѣ.
КЗ— „ „ по берегу Кольскаго зал.
КО— „ „ на ос. Кильдинѣ.
МО— „ „ на ос. М. Оленьемъ.

ОГ—растенія, собранныя въ Оленьей-губѣ.
ПГ— „ „ въ Пала-губѣ.
СГ— „ „ въ Средней-губѣ.

---

l—растенія цвѣтущія;
fr— „ съ плодами;
sp— „ со спорами;
*— „ арктическія;
∞ — „ встрѣчающіяся въ изобиліи.

Сем. Ranunculaceae.

∞ 1. Caltha palustris L.—ЕГ. ff. 1. VI. 98; 3. VI. 04.
2. » » var. uniflora Trautv.—ЕГ. fl. 13. VI. 04; КО. fl. 21. VII. 02.
3. Ranunculus acris L. var. major.—ЕО. fl. 12. VII. 98.
4. » » var. pumila—ЕО. fl. 31. V. 98.
5. » polyanthemos L.—ЕО. fl. VI. 01.
6. » propinquus C. A. Mey. — БО. fl. 13. VI. 98; КО. fl. 21. VII. 02.
∞ 7. Trollius europaeus L.—ЕО. fl. 7. VI. 98; 12. VII. 02; ПГ. 12. VI. 04

Сем. Cruciferae.

8. Cardamine prateusis L.—ЕГ. fl. 29. VI. 98.
∞ 9. Cochlearia anglica L.—А. fr. 11. VII. 03.
*10. » officinalis L. var.— { ЕГ. fl. et fr. 19. VI. 98; fr. 4. VIII. 04. ЕГ. fl. et fr. 18. VI. 01; БО. fl. 18. VI. 02.
*11. Draba hirta L.—fl. 21. VI. 04.
12. » incana L.—А. fl. et. fr. 11. VII. 03; ОГ. 21. VI. 04.
13. Erysimum cheiranthoides L.—ЕГ. fl. et fr. 26. VI. 98.
∞ 14. » strictum Gärtn.—ЕО. fl. 12. VII. 02; ОГ. fl. 21. VI. 04. СГ. fl. et fr. 25. VII. 04.

Сем. Violarineae.

*15. Viola biflora L.—ЕГ. fl. 9. VI. 04; БО. fl. 13. VI. 04; КО. fl. 21. VI. 02; ЕГ. fl. 31. V. 98.
16. » canina L. var. ericetorum Rchb.—ЕГ. fl. 31. V. 98.
17. » » var. bicolorum Rchb.—ЕГ. fl. 29. VI. 98.

Сем. Droseraceae.

18. Parnassia palustris L.—ЕГ. fl. 25. VI. 98; 2. VII. 04; fr. 31. VII. 02; А. fl. 11. VII. 03.

Сем. Caryophyllaceae.

19. Cerastium alpinum L.—ЕГ. fl. 11. VII. 02.
20. » arvense L. v. angustifolium, f. glabra—ЕГ. fl. 1. VII. 01; ЕО. fl. 28. VI. 98, fl. 11. VII. 01
∞ 21. » vulgatum L.—ЕО. fl. 22. VI. 98; ЕГ. fl 25. VII. 98.

22. Dianthus superbus L.—ЕО. fl. 1. VII. 01, 15. VII. 04; СГ. fl. 12. VII. 98, 25. VII. 04.
∞ 23. Honkeneja peploides Ehrh.—БО. fl. et fr. 13. VI. 04; ЕО. fl. 1. VII. 01, 12. VII. 02
*24. Lychnis alpina DC.—ЕГ. fl. 12. VI. 04; КЗ. fr. 30. VII. 02.
∞ 25. » sylvestris Hoppe—БО. fl. 13. VI. 04; 29. VI и 25. VII. 98; ЕО. fl. { 1. VII. 01. 14. VII. 02.
*26. Silene acaulis L.—ЕО fl. 20. VII. 03.
27. „ „ var. f. pygmaea—КО. fl. 21. VII. 02.
28 Stellaria longipes Gold. var. humilis F.—КЗ. 3. VIII. 02.
29. „ crassifolia Ehrh—ПГ. fl. 21. VII. 04.

Сем. Geraniaceae.

∞ 30. Geranium palustre L.—ЕГ. fl. VI. 01; А. fl. 11. VII. 02; КЗ. fr. 30. VII. 02.
31. » sylvaticum L.—БО. fl. 13. VI 04; ЕО. fl. et fr. 12 VII 98
32. » » var. flor. albis—ЕГ. fl. 14. VII. 04.

Сем. Leguminosae.

*33. Astragalus alpinus L.—КО. fl. 21. VII. 02.
34. » hypoglottis L.—КО. fl. 21. VII. 02.
*35. Oxytropis sordida DC.—КЗ. fl. 30. VII. 02.
*36. Pisum maritimum L.—ПГ. fl. 10. VII. 99; ОГ. fl. et fr. 18. VII 04.
37. Trifolium pratense L.—А. fl. 5. VIII. 99.
∞ 38. Vicia cracca L.—ПГ. fl. 12. VI. 04. и 8. VII. 04; ЕГ. fl. 29. VI. и 12. VII. 98.
*39. Phaca frigida L.—КО. fl. 21. VII. 02.

Сем. Rosaceae.

40. Alchemilla vulgaris L.—ЕГ. fl. 4. VII. 04; ЕО. fl. 12. VII. 98.
∞ 41. Comarum palustre L.—ПГ. fl. 8. VII. 04; ЕГ. fl. 1. VII. 01; КО. fl. 21. VII. 02.
*42. Dryas octopetala L.—КО. fl. 21. VII. 02.
43. Geum rivale L.—ЕО. fl. 25. VII. 98; КО. fl. 21. VII. 02.
44. Potentilla anserina L.—БО. fl. 13. VI. 04; А. fl. 11. VII. 03.
45. » aurea L. (?)—ЕО. fl. 12. VII. 99.
46. » nivea L.—КО. fl. juv. 21. VII. 02.
47. » salisburgensis Haenck.—БО. fl. 13. VI. 04.
48. » tormentilla L.—ЕГ. 26. VII. 98.
*49. Rubus arcticus L.—КЗ. fr. VII. 02.
∞ *50. » chamaemorus L.—ПГ. fl. 8. VII. 04; ЕО. fl. 25. V. 98; МО. fl. 18. VII. 02.
51. » idaeus L.—ЕО. 5. VIII. 04.
52. » saxatilis L.—БО. fl. 13. VII. 04.
53. Sorbus aucuparia L.—ЕГ. fl. 4. VIII. 04; ЕГ. fl. juv. 23. VI. 98; А. fl. 11. VII. 03; КЗ. fl. 30. VII. 02.
∞ 54. Spiraea ulmaria L.—ПГ. fl. 2. VII. 04; ЕО. fl. 25. VII. 98.

Сем. Onagrarieae.

∞ 55. Epilobium angustifolium L.—КЗ. fl. 22. VI. 04; ЕО. fl. 25. VI. 98.
∞ 56. » palustre L.—ЕГ. fl. 16. VI. 04; ЕО. fl. 28. VI. 98 и fr. 11. VII. 01; ЕГ. fl. 1. VII. 02.

Сем. Portulaceae.

57. Montia fontana L.—А. fl. и fr. 11. VII. 03

Сем. Hippurideae.

58. Hippuris vulgaris L.—ЕГ. fl. 31. VII. 04.

Сем. Crassulaceae.

∞ *59. Sedum rhodiola L.— { ПГ. fl. 12. VI. 04; А. fl. 16. VI. 04; ЕГ. fl. 26. V. и. 7. VI. 98. / ПГ. fl. 1. VII. 01; А. fl. 13. VII. 02; А. fr. 11. VII. 03.

Сем. Saxifrageae.

*60. Saxifraga aizoides L.—КЗ. fl. 30. VII. 02.
∞ *61. » caespitosa L.—ЕГ. fl. 25. V. 98; fr. 3. VII. 99.
*62. » » var. decipiens Ehrh.—А. fr. 11. VII. 03.
*63. » stellaris L. (?)—ЕГ. fl. 14. VII. 04.
*64. » rivularis L.—КО. fr. 21. VII. 02.

Сем. Umbelliferae.

*65. Anthriscus sylvestris Hoffm.—ПГ. fl. et fr. 21. VII. 04; ЕО. 11. VII. 03.
66. Archangelica officinalis Hoffm. — ЕГ. 14. VII. 04; ПГ. fl. 1. VII. 01. и 21. VII. 03; А. fl. juv. 11. VII. 03.
67. Conium fischeri W. et Gr.—ЕО. fl. и fr. 15. VII. 04.
*68. Ligusticum scoticum L.—ЕО. fl. 15. VII. 04; ЕО. fl. VII. 01.

Сем. Grossularieae.

69. Ribes rubrum L.—КЗ. 30. VII. 02.

Сем. Corneae.

∞ *70. Cornus suecica L.— ЕО. fl. 8. VII. 04. / ЕО. fl. 12. VII. 03. ЕГ. { fl. 12. VII. 02, 14. VII. 04. / fl. 19. VI. 98, fl. 26. VIII. 98.

Сем. Caprifoliaceae.

∞ *71. Linnaea borealis L.—ЕО. fl. 25. VI. 98.

Сем. Valerianeae.

72. Valeriana officinalis L.—ПГ. fl. 23. VI. 04; ЕО. fl. 15. VII. 04 23. VII. 99.

Сем. Compositae.

73. Achillea millefolium L.—СГ. fl. 25. VII. 04; ЕГ. fl. 11. VII. 01; ЕО. fl 25. VI. 98; КО. fl. 21. VII. 02.
74. » » var. flor. roseis.—КЗ. fl. 30. VII. 02.
75. Centaurea cyanus L.—ЕГ. fl. 5. VII. 02.
76. Cirsium heterophyllum Rchb.—ЕО. fl. 25. VII. 98, VII. 04.
77. Gnaphalium dioicum L.—ЕГ. fl. 9. VI. 04 и 13. VII. 02; ЕО. fl. 7. VI. 98 и 25. VII. 98; КЗ. fl. 30. VII. 02.
78. » » var.—КО. fl. 21. VII. 02.
77. » sylvaticum L.—ЕГ. fr. 4. VIII. 04.
*80. Hieracium alpinum L.—ЕГ. fl. 4. VII. 04.
81. » murorum L.—ЕО. fl. 25. VII. 98.
82. » vulgatum Fr. var.—ЕО. fl. 12. VII. 98; ПГ. fl. VI. 01.
83. » sp? (nova?)—ЕО. fl. 25. VII. 98 и 6. VIII. 99.
84. Matricaria ambigua Ledb. (det. Pohle)—ОГ. fl. 21. VI. 04.
∞ 85. » inodora L.—ЕГ. fl. 2. VII. 04; ЕО. fl. 25. VI. 98. и VII. 01 и 13. VII. 02.
86. » var.—А. fl. 11. VII. 03.
87. Mulgedium alpinum Less.—КЗ. fl. et fr. 25. VII. 04.
*88. Saussurea alpina L.—ПГ. fl. et fr. 21. VII. 04; ЕГ. fl. 26. VII. 98 ЕО. fl. 11. VII. 01
89. Senecio campestris DC.—ЕО. fl. 11. VII. 01; КО. fl. 21. VII. 02
90. Solidago virgaurea L.—ПГ. fl. 8. VII. 04; ЕГ. fl. 1. VI. 98. и 1. VII. 01; КЗ. fl. et fr. 30. VII. 02
91. Sonchus oleraceus L.—КО. 21. VII. 02.
92. Taraxacum officinale Wigg.—ЕГ. fl. 31. V. 98; ОГ. fl. 21. VI. 04 ПГ. fr. 2. VII. 01; КЗ. fl. et fr. 21. VII. 02
*93. » » var. arctica Traut.—ЕГ. fl. et fr. 9. VI. 04.

Сем. Campanulaceae.

∞ 94. Campanula rotundifolia L.—ЕГ. fl. 2. VII. 01 и 04; ЕО. fl. 23. VI и 17. VII. 98.

Сем. Vaccinieae.

∞ 95. Vaccinium myrtillus L.—ЕО. fl. 15. VI. 04; ЕГ. fl. 7. VI. 98; КО. 21. VII. 02.
∞ 96. „ vitis-idaea L.—БО. fl. 13. VI. 04; ЕГ. fl. 1. VI. 98; ЕО. fl. 12. VI. 03.
∞ 97. „ uliginosum L.—ЕГ. fl. 7. VI. 98.

Сем. Ericaceae.

∞ *98. Andromeda polifolia L.—БО. fl. 13. VI. 04; ЕГ. fl. 1. VI. 98 и 01 и 13 VII. 02; А. fl. et fr. 11. VII. 03.
∞ *99. Arctostaphylos alpina Sprgl.—ЕО. fl. 27. VII. 99.
100. Calluna vulgaris Salisb.—ЕГ. fl. 4. VIII. 04; ЕГ. fl. 26. VII. 98
101. Ledum palustre L.—ПГ. fl. 12. VI. 04; ЕО. fl. 28. VI. 98; МО fl. 18. VI. 02

∞ * 102. Loiseleura procumbensDesv.—ЕГ. fl. 3—7. VI. 98 и 04, 1. VII. 02; ЕО. fl. 1. VI. 01, fr. 11. VII. 03; КО. fl. et fr. 21. VII. 02.

∞ * 103. Phylodoce taxifolia Salisb.—ЕГ. fl. et fr. 7—15. VI. 98 и 04; ЕО. fl. et fr. 11. VII. 02. и 03; МО. fl. 18. VI. 02.

Сем. Pyrolaceae.

104. Pyrola grandiflora Rad.—БО. fl. 13. VI. 04·

105. „ minor L.—ПГ. fl. 21. VII. 04; ЕО. fl. 22. VII. 98 и fl. 11. VII. 03.

∞ 106. „ rotundifolia L.—ЕО. fl. 25. VI. 98 и 11. VII. 01. и fr. 12. VII. 98.

107. „ secunda L.—ПГ. fl. 12. VII. 04; ЕГ. fl. 28. VII. 99.

Сем. Lentibularieae.

∞ *108. Pinguicula alpina L.—КО. fl. 21. VII. 02.

*109. „ vulgaris L.—ЕГ. fl. 15. VI. 04; ЕО. fl. 28. VI. 98; ПГ. fl. et fr. 14. VII. 04.

*110. „ villosa L.—КО. fl. 21. VII. 02.

Сем. Primulaceae.

111. Primula farinosa L. var.—ЕО. fl. VI. 98; МО. fl. 18. VI. 02.

*112. „ sibirica Jacq.—БО. fl. 13. VI. 04; КЗ. fl. 22. VI. 04; Ост. Шалимъ fl. 14. VII. 99.

∞ 113. Trientalis europea L.—ПГ. fl. 14. VII. 04; ЕГ. fl. 1. VI. и 12 VII. 02. и fr. VII. 01; КО. fl. 21. VII. 02

Сем. Gentianeae.

114. Gentiana amarella L. var.—ЕО. fl. juv. 6. VII. 99.

115. Menyanthes trifoliata L.—ПГ. fl. 12. VI. 04. А. fl. 11. VII. 03

Сем. Polemoniaceae.

*116. Polemonium coeruleum L. var. humile Hook.—КО. fl. 17. VII. 99. и 21. VII. 02.

Сем. Diapensiaceae.

∞ *117. Diapensia lapponica L.—ЕГ. fl. 7. VI. 98; А. fl. 1. VII. 02. и 11 VII. 03.

Сем. Boragineae.

118. Mertensia maritima L.—ЕГ. fl. 16. VII. 99.

119. Myosotis palustris L.—КО. fl. 21. VII. 02.

120. „ sylvatica Hoffm.—БО. fl. 13. VII. 04; ЕО. fl. et fr. 12. VII. 98

Сем. Scrophularineae.

∞ *121. Bartsia alpina L.—БО. fl. 13. VI. 04; ЕГ. fl. 29. VI. 98. и fr. 25 VII. 98; КО. fl. 21. VII. 02; А. fl. e. fr. 11. VII. 03; ПГ. fl. 1. VII. 01.

122. Euphrasia officinalis L.—ЕО. fl. 25. VII. 98; ЕГ. fl. VII. 01.

∞ 123. Melampyrum pratense L.—ПГ. fl. 21. VII. 04; ЕО. fl. 25 и 28 VI и 12. VII. 98 и fl. 14. VII. 02; ЕГ. fl. 11. VII. 03.

*124. Pedicularis lapponica L.—ПГ. fl. 12. VI. 04; ЕГ. fl. 23. VI. 98. и VI. 01; А. fl. 11. VII. 03; КО. fl. 21. VII. 02.
125. „ palustris L.—ПГ. fl. 21. VII. 04; ЕГ. fl. 24. VII. 99.
126. „ sceptrum—carolinae L.—ЕГ. fl. 2. VII. 04. и 29. VI. 98; ЕО. fl. 12. VII. 98; ПГ. VII. fl. VII. 01.
127. Rhinanthus crista-galli L.—ЕГ. fl. 23. VII. 99.
128. Veronica longifolia L.—ОГ. fl. 18. VII. 04; ЕО. fl. 25. VII. 98. и 11. VII. 01; КЗ. fl. 30. VII. 02.

Сем. Plantagineae.

129. Plantago maritima L.—ЕГ. fl. juv. 9. VI. 04; ЕО. fr. 11. VII. 01; БО. fl. 13. VI. 04; ПГ. fl. 8. VII. 04.

Сем. Chenopodiaceae.

130. Atriplex maritimus Pall. (?)—ЕО. fl. 27. VII. 99.

Сем. Polygoneae.

*131. Oxyria reniformis Hook.—КО. fl. 21. VII. 02.
132. Polygonum viviparum L.—ОГ. fl. 21. VI. 04; ЕО. fl. 28. VI. и 12. VII. 99; ЕГ. fl. et fr. 14. VII. 02; ПГ. fl. 10. VII. 01; КО. fl. et fr. 21. VII. 02; КЗ. fl. et fr. 30. VII. 02.
∞ 133. Rumex acetosa L.—ЕГ. fl. juv. 31. V. 98; ЕО. fl. 12. VII. 98. и fl. 14. VII. 02.
134. „ arifolius All. (det. Pohle)—ЕГ. fl. et fr. 14. VII. 04.
135. „ domesticus Hartm.—ЕО. 25. VII. 98.

Сем. Salicineae.

136. Populus tremula L.—ЕГ. fol. 26. VI. 98.
*137. Salix glauca L.—ЕГ. fl. 9. VI. 04.
*138. „ lanata L.—ЕО. fl. 7. VI. 04.
139. „ spec. div. indeterm.—А. ЕГ. ЕО. fl. 18. VI. и 1. VII. 02, fr. 30. VII. 02.

Сем. Urticaceae.

140. Urtica dioica L.—ЕО. fl. 28. VII. 99.

Сем. Betulaceae.

141. Alnus incana L.—ЕГ. fol. 6. VIII. 99.
*142. Betula humilis Schrank.—ЕО. fr. 25. VII. 98.
∞ *143. „ nana L.—ЕГ. fl. 9. VI. 04; БО. fl. 11. VI. 04; А. fl. 1. VII. 02; КЗ. fr. 5. VII. 02.
144. „ intermedia Thou.—ЕО. fl. 1. VI. 98.

Сем. Juncagineae.

145. Triglochin maritimum L.—ЕГ. fl. 5. VI. 04; ЕО. fr. 25. VII. 98.

Сем. Orchideae.

146. Gymnodenia conopsea R. Br.—ПГ. fl. VII. 01.
∞ 147. Orchis maculata L. var. div.—ЕГ. fl. juv. 15. VI. 04; ПГ. fl. 23 VI. 04; А. fl. 11. VII. 03; КЗ. fl. 30. VII. 02.
148. Peristylus viridis Lindl.—ЕО. fl. 15. VII. 99. и 26. VII. 98; fl. 11. VII. 01 и 14. VII. 02; МО. fl. 18. VI. 02.

Сем. Liliaceae.

149. Allium schoenoprasum L.—БО. fl. 13. VI. и 21. VII. 04; ЕГ. fl. 17. VII. 99.
150. Tofieldia palustris Huds.—ЕГ. fl. 1. VII. 01; А. fl. 11. VII. 03; КЗ. fl. 30. VII. 02.

Сем. Juncaceae.

*151. Juncus alpinus Vill.—А. fr. 11. VII. 03.
∞ 152. „ filiformis L.—ЕГ. fl. 14. VII. 04.
*153. Luzula spicata DC.—ЕО. fr. 11. VII. 03.
154. „ campestris DC. var. multiflora.—КЗ. fr. 5. VII. 03.
155. „ pilosa Willd.—КЗ. fr. 5. VII. 03.

Сем. Cyperaceae.

156. Carex acuta L. var.?—ЕГ. fl. 6. VII. 99.
157. „ aquatilis Whlbg.—ЕГ. fl. 9. VI. 04.
158. „ ampullacea Good.—ЕГ. fl. et fr. 14. VII. 04.
*159. „ parallela Laest.. (det. Pohle)—ЕГ. fl. 4. VIII. 04.
*160. „ rariflora Sm.—ЕО. fl. 11. VII. 03.
161. „ salina Whlbg.—А. fl. 11. VII. 03.
162. „ sparsiflora Tausch.—КО. fl. 21. VII. 02.
∞ 163. „ vulgaris L. var.—(?) ЕГ. fl. 1. VII. 99.
164. Eriophorum angustifolium. Roth.—ЕГ. fl. 9. VI. 04.
*165. „ vaginatum L.—ЕГ. fl. 9. VI. 04; ЕО. fr. 12. VII. 98.
166. „ var. (?).—КЗ. fr. 30. VII. 02.
167. Scirpus caespitosus L.—ЕГ. fl. 9. VII. 04.

Сем. Gramineae.

168. Agrostis vulgaris With. var.—А. fl. 11. VII. 03.
169. Aira flexuosa L.—ЕО. fl. 25. VII. 98.
170. Alopecurus pratensis L.—ЕГ. fl. VI. 04.
171. Calamagrostis epigeios Roth. (?)—ЕО. fl. juv. 28. VI. 98.
172. „ phragmitoides Hartm.—ЕО. fl. 12. VII. и 25. VII. 98; КЗ. fl. 31. VII. 04.
173. Elymus arenarius L.—ЕГ. fl. 25. VII. 99.
174. Festuca ovina L.—ЕО. fl. 28. VI. 98; КО. fl. 21. VII. 02.
175. „ rubra L.—КЗ. fl. 30. VII. 02.
*176. Hierochloa borealis R. et Sch.—ПГ. fl. 21. VII. 04; ЕГ. fl. et fr. 9. VIII. 04.
177. Poa alpina L.—ЕГ. fl. 7. VI. 98.
178. Phleum alpinum L.—КО. fl. 21. VII. 02.

Списокъ сосудистыхъ споровыхъ растеній.

Р. Ф Ниманъ.

Сем. Equisetacae.

1. Equisetum littorale Kühl. (?)—ЕО. fol. ster. 25. VII. 98.
2. „ palustre L.—ЕГ. c. sp. 9. VI. 04.
3. „ sylvaticum L.—БО. c. sp. 13. VI. 04; ЕГ. sp. 1 VI. 98; ЕО. fol. 22. VI. 98; МО. sp. 18. VI. 02.

Сем. Lycopodiaceae.

4. Lycopodium complanatum L.—ЕГ. sp. 25. VII. 04.
5. „ selago L. — ЕГ. sp. juv. 3. VI. 04; ЕГ. sp. 26 VII. 98; и VII. 01.

Сем. Filices.

6. Asplenium filix-femina. L.—А. sp. 11. VII. 03; ЕГ. sp. { 3. VI. 98; 25. VII. 98
7. Aspidium spinulosum Willd.—ЕГ. sp. 2. VII. 04.
8. Cystopteris fragilis Bernh.—А. sp. 12. VII. 03.
9. Polypodium dryopteris L.—ЕО. fol. ster. 12. VII. 03; КЗ. 5. VII. 03
10. „ phegopteris L.—ЕО. fol. ster. 25. VII. 98.
11. Botrychium lunaria L.—КЗ. sp. 5. VII. 03.

Общій характеръ флоры—субарктическій съ значительною примѣсью чисто арктическихъ формъ, которыя и отмѣчены въ спискѣ звѣздочкой. *

Кромѣ того, необходимо принять во вниманіе, что Trifolium pratense L. и Centaurea cyanus L. занесены.

Фауна Екатерининской гавани и окрестныхъ участковъ моря.

Въ составленіи списковъ животныхъ, помѣщенныхъ ниже принимали участіе различныя лица, при чемъ матеріаломъ служили сборы то болѣе, то менѣе полные. Не удивительно поэтому, что однѣ группы оказались разработанными болѣе обстоятельно, другіе менѣе. Такъ, напр., планктонъ въ обработкѣ А. К. Линко представляетъ собою весьма цѣнную самостоятельную статью, составленную на основаніи многолѣтнихъ наблюденій автора, а также на основаніи богатыхъ матеріаловъ, добытыхъ Мурм. научно-промысл. экспедиціею.

Между тѣмъ нѣкоторыя группы остались совершенно неопредѣленными, напр. губки; другія, хотя и переданы спеціалистамъ, но списки ихъ не были закончены и доставлены своевременно напр. актиніи. Наконецъ, нѣкоторыя группы разработаны лишь отчасти, напр. немертины, нематоды, и нѣк. др.

Конечно, и болѣе многочисленные изъ помѣщенныхъ ниже списковъ отнюдь не претендуютъ на исчерпывающую полноту; въ ближайшіе годы они будутъ несомнѣнно значительно пополнены. Опубликованіе списковъ животныхъ вызывается не только научнымъ интересомъ, но и настоятельной необходимостью дать возможность лицамъ, собирающимся работать на Станціи, оріентироваться при выборѣ темы.

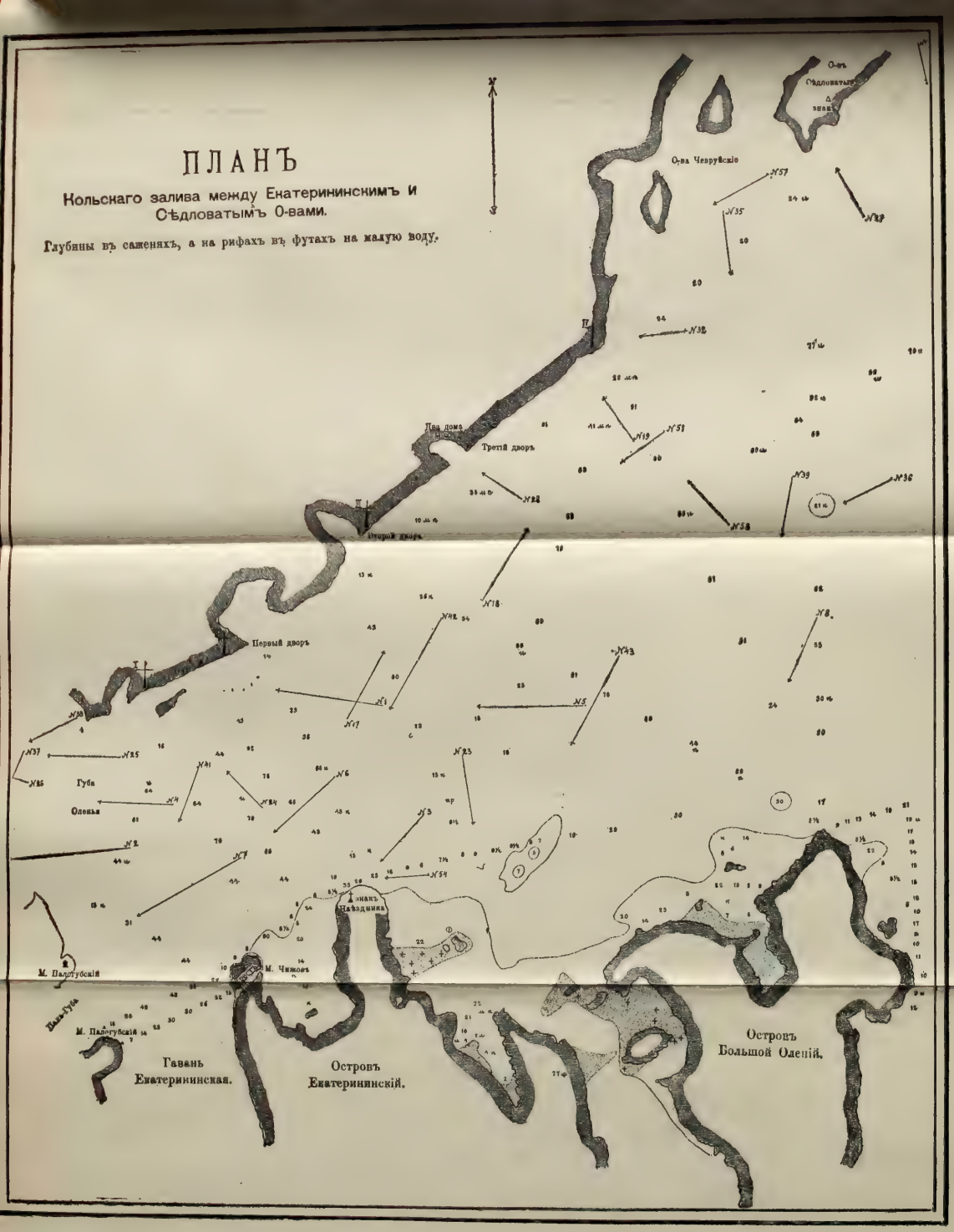
Списку животныхъ предшествуетъ списокъ станцій за 1904 и 1905 г., на которыхъ были подняты тралы и драги, отмѣченные на помѣщенныхъ здѣсь картахъ и занесенные подъ соотвѣтствующими номерами въ журналъ. Въ спискахъ животныхъ противъ каждаго вида, гдѣ это только возможно было установить, помѣчены номера траловъ и драгъ по списку станцій. Такимъ образомъ, справляясь по этимъ номерамъ со спискомъ станцій, а также съ приложенными картами, можно получить довольно подробныя свѣдѣнія о времени лова, мѣстонахожденіи того или иного вида, о глубинѣ, грунтѣ и т. д.

Списокъ станцій за 1904 г.

Номера по журналу.	Мѣсяцъ, число.	Орудіе лова.	Мѣстоположеніе.	Грунтъ и глубина.
№ 1	19.VI	Зоол. тралъ.	Траловая яма, противъ 1-го двора.	Илъ съ Hyperammina и Onuphis.
№ 2	„	„	Входъ въ Оленью-губу.	Грунтъ похожъ на предыдущій, но съ примѣсью ракушки и крупныхъ камней.
№ 3	26.VI	„	Траловая яма, близъ знака Наѣздника.	Ракушнякъ съ примѣсью Hyperammina. Гл.—76 м.
№ 4	„	„	Траловая яма, противъ входа въ Оленью-губу.	Илъ съ примѣсью крупныхъ камней. Гл. – 104 м.
№ 5	3.VII	„	Траловая яма посрединѣ, въ области 2-го и 3-го дворовъ.	Илъ съ массою Hyperammina и Onuphis.

Номера по журналу.	Мѣсяцъ, число.	Орудіе лова.	Мѣстоположеніе.	Грунтъ и глубина.
№ 6	„	„	Траловая яма, между 1-ымъ дворомъ и знакомъ Наѣздника.	Илъ съ массою Hyperammina и Onuphis.
№ 7	„	„	Продолженіе № 6 по направленію къ Палагубскому маяку.	„
№ 8	12.VII	„	Траловая яма, противъ сѣв. оконеч. Б. Оленьяго ос.	Илъ типа № 5. Гл.—106.
№ 9	„	„	Кольскій зал. къ востоку отъ Б. Оленьнго острова.	Ракушнякъ съ многочисл. не крупными Onuphis.
№ 10	„	„	Кольскій зал., близъ М. Оленьяго острова.	—
№ 11	13.VII	Драга.	Кольскій зал., у восточ. берега Б. Оленьяго ос.	Захвачено два грунта: илъ и литотамній.
№ 12	„	„	Кольскій зал., у восточ. берега Ср. Оленьяго ос.	Прекрасный литотамній съ массою Serpulidae. Гл.—5—10 саж.
№ 13	14.VII	„	Екатеринин. гавань у юго-запад. оконеч. Екатер. ос.	Жидкій илъ съ массою трубокъ Ampharete и съ примѣсью мелкаго камня.
№ 14	15.VII	„	Пала-губа, Корабел. бухта.	Прекрасный литотамній. Гл. —10 саж.
№ 15	16.VII	„	Рядомъ съ № 12.	См. № 12.
№ 16	„	„	Кольскій зал. у мыса Гаваньскаго.	Песокъ съ примѣсью обломковъ раковинъ и ила.
№ 17	19.VII	Зоол. тралъ.	Траловая яма, близъ 1-го двора (пересѣк. № 1).	Илъ. Гл.—150. М.
№ 18	„	„	Траловая яма, между 2-мъ и 3-мъ дворами.	Илъ.
№ 19	„	„	Траловая яма, къ сѣверовост. отъ 3-го двора.	Илъ съ массою мелкихъ Onuphis и съ примѣсью песка (близъ берега).

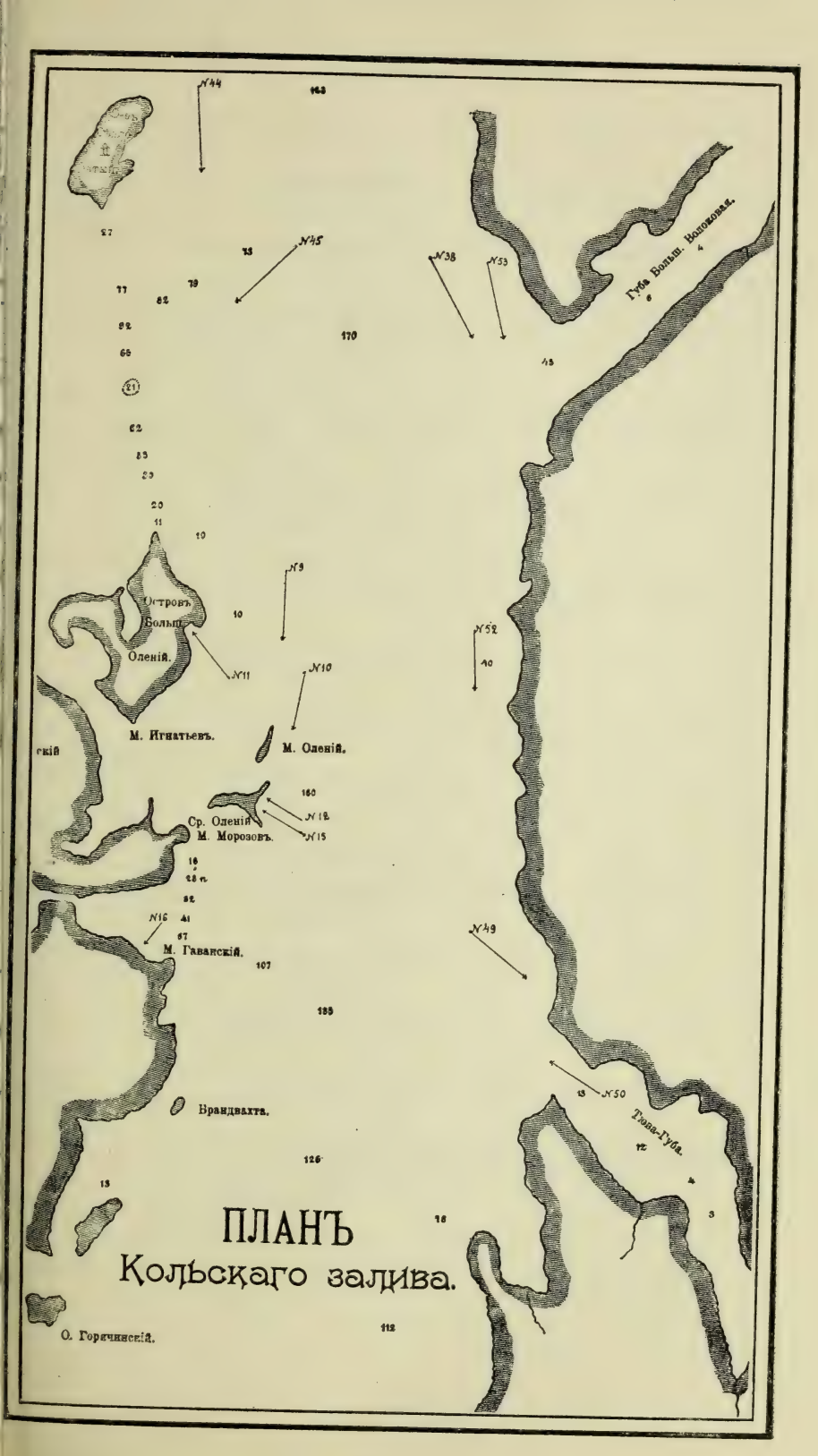
О-въ
Седловатый
Пель-Губа
М. Палогубскій
Гавань
Екатерининская.
Островъ
Екатерининскій.
Островъ
Большой Оленій.


ПЛАНЪ
Кольскаго залива между Екатерининскимъ и Сѣдловатымъ О-вами.
Глубины въ саженяхъ, а на рифахъ въ футахъ на малую воду.
О-въ Сѣдловатый
О-ва Чевруйскіе
Два дома
Третій дворъ
Второй дворъ
Первый дворъ
Губа Оленья
Знакъ Наѣздника
М. Палогубскій
М. Чижовъ
Гавань Екатерининская.
Островъ Екатерининскій.
Островъ Большой Оленій.

Номера по журналу.	Мѣсяцъ, число.	Орудіе лова.	Мѣстоположеніе.	Грунтъ и глубина.
№ 20	22.VII	Драга.	Пала-губа у южной оконечности ос. Шалима.	Литотамній, растущій на крупныхъ камняхъ.
№ 21	„	„	Тамъ же, но немного восточнѣй и ближе къ берегу.	Мелкій песокъ съ примѣсью ила.
№ 22	24.VII	„	Екатерин. гавань у Собачьяго мыса.	Превосходный литотамній.
№ 23	„	Зоол. тралъ.	Траловая яма, къ сѣв.-вос. отъ знака Наѣздника.	Илъ. Гл.—120 м.
№ 24	„	„	Траловая яма, посрединѣ, между М. Чижовымъ и 1-мъ дворомъ.	Илъ. Гл.—158 м
№ 25	28.VII	„	Входъ въ Оленью-губу.	Илъ съ Hyperammina и Onuphis и крупн. камнями. Гл.—122 м.
№ 26	„	„	Близъ предыдущаго №, но немного глубже въ Оленью-губу.	Грунтъ сходенъ съ предыдущимъ № 25. Гл.—106 м.
№ 27	31.VII	„	Кольскій зал., близъ южной оконеч. ос. Сѣдловатаго.	Илъ съ пескомъ и мелкими камнями; масса Onuphis. Гл.—74 м.
№ 28	„	„	Траловая яма, близъ 3-го двора.	Илъ съ пескомъ; ракушнякъ; захваченъ и край литотамнія. Гл.—24 м.
№ 29	13.VIII	Драга.	Южный берегъ Оленьей-губы, близъ входа въ нее.	
№ 30	„	„	Проливъ въ концѣ Оленьей-губы, ведущій въ конечную бухту ея.	Литотамній.
№ 31	28.VIII	„	Узкій (правый) проливъ у о. Шалима въ Пала-губѣ.	Литотамній.

Списокъ станцій за 1905 г.

Номера по журналу.	Мѣсяцъ, число.	Орудіе лова.	Мѣстоположеніе.	Грунтъ и глубина.
№ 32	12.V	Зоол. тралъ.	Траловая яма къ 4-ому знаку.	Грунтъ не захваченъ.
№ 33	„	„	Входъ въ Оленью-губу, близъ праваго берега.	Песокъ, ракушки, камни.
№ 34	27.V	„	Пала-губа, въ правомъ проливѣ у ос. Шалима.	Литотамній.
№ 35	28.V	„	Кольскій зал., близъ ос. Чевруйскихъ.	Песокъ. Глуб. 40 м.
№ 36	„	„	Кольскій зал., посрединѣ линіи, соединяющей южную окон. ос. Сѣдловатаго и сѣв. окон. ос. Б. Оленьяго.	Гл. 100 м.
№ 37	„	„	Входъ въ Оленью-губу, пересѣкая № 26.	Илъ, камни, масса Onuphis. Гл. - 80 м.
№ 38	1.VI	„	Кольскій зал.. передъ входомъ въ Волоковую-губу.	Илъ, мелк. камни. Трубки сем. Maldanidae и Hyperammina. Гл.—200 м.
№ 39	„	„	Кольскій зал. между ос. Чевруйскими и сѣвер. ок. о. Б. Оленьяго.	Илъ, съ массою Hyperammina. Гл.—148 м
№ 40	8.VI	„	Оленья-губа; отъ входа къ острову.	Илъ, камни. Гл. около 150
№ 41	9.VI	„	Траловая яма отъ 1-го знака къ Палагубск. маяку.	Илъ. Гл.—около 140 м.
№ 42	13.VI	„	Траловая яма, между 1-мъ и 2-мъ дворами.	Илъ съ массою Onuphis Гл.—около 160 м.
№ 43	„	„	Траловая яма, между 3-мъ дворомъ и ос. Б. Оленьимъ.	Илъ съ Hyperammina Гл.—около 160 м.
№ 44	16.VI	„	Кольскій зал., къ востоку отъ ос. Сѣдловатаго.	Крупные камни. Гл.—124
№ 45	„	„	Кольскій зал., между ос. Сѣдловатымъ и Б. Волоковою губою.	Крупные камни. Гл.—60



ПЛАНЪ
Кольскаго залива.

Номера по журналу.	Мѣсяцъ, число.	Орудіе лова	Мѣстоположеніе.	Грунтъ и глубина.
№ 46	17.VI	Зоол. тралъ.	Кольскій зал., къ сѣверу отъ ос. Сѣдловатаго, противъ входа въ Сайда-губу.	Грунтъ не захваченъ. Гл.—110 м.
№ 47	„	„	Кольскій зал., восточный берегъ, противъ Сайда-губы.	Окатанные камни средвеличины. Гл.—160—200 м.
№ 48	„	„	Кольскій зал., вост. берегъ немного южнѣе мыса Лѣтинскаго.	Грунтъ не захваченъ. Гл.—около 200 м.
№ 49	23.VI	„	Кольскій зал., къ сѣверу отъ входа въ Тюва-губу.	Илъ съ массою трубокъ Maldanidae, неболь. камни. Гл.—170 м.
№ 50	„	„	Кольскій зал., входъ въ Тюва-губу.	Гл.—30 м.
№ 51	„	„	Траловая яма къ 4-му знаку; близъ № 19.	Грунтъ не захваченъ. Гл.—около 120 м.
№ 52	4.VII	„	Кольскій зал., вос. берегъ, противъ о. Б. Оленьяго.	Крупный камень.
№ 53	„	„	Кольскій зал., близь входа въ Б. Волоковую-губу.	Камни. Гл.—80 м.
№ 54	7.VII	Драга.	Траловая яма, близъ знака „Наѣздника“.	Гл.—около 40.
№ 55	8.VII	Зоол. тралъ.	Кольскій зал., вдоль о. Тороса до Кувшина.	Камни.
№ 56	„	„	Кольскій зал., отъ о. Тороса къ о. Зеленому.	Илъ съ пескомъ; камни.
№ 57	„	„	Кольскій зал., отъ о. Сѣдловатаго на Чевруй.	Илъ съ пескомъ. Гл.—30—40 м.
№ 58	„	„	Траловая яма, посрединѣ линіи, соединяющей 4-ый знакъ съ сѣв. оконеч. ос. Б. Оленьяго.	Илъ съ Hyperammina. Гл.—140 м.

Rhizopoda.

Опредѣлилъ С. В. Аверинцевъ.

1. Biloculina elongata d'Orby.
2. Miliolina seminulum (Linn).
3. Cornuspira involvens Reuss.
4. Tholosina bulla Brady Sp.
5. Astrorhiza arenaria Norm.
6. Hyperammina subnodosa Brady.
7. Rhabdammina discreta Brady.
8. „ abyssorum Sars.
9. Reophax scorpius Montf.
10. Haplophragmium canariense (d'Orby.).
11. „ glomeratum Brady.
12. Cassidulina laevigata d'Orby.
13. Lagena distoma P. et J.
14. Nodosaria laevigata d'Orby.
15. Truncatulina refulgens (Montf).
16. „ lobatula (W. et J.)
17. Pulvinulina karsteni Reuss.
18. Nonionina scapha (F. et M.)
19. „ depressula (W. et J.)
20. Polystomella striato-punctata (F. et M.)
21. Globigerina bulloides d'Orb. } въ планктонѣ
22. Reophax scottii Chart. } (опр. А. Линко).

Radiolaria.

Опредѣлилъ А. К. Линко.

1. Acanthometron pellucidum J. Müll.
2. Plectophora arachnoides (Cl. et Lachm.)

Ciliata.

Опредѣлилъ А. К. Линко.

1. Amphorella ampla Jörg.
„ ussowi Merejkowsky.

3. Cyttarocylis denticulata Ehbg.
4. „ var. media Brandt.
5. Paxillina arctica Cl.
6. Ptychocylis arctica Brandt.
7. „ obtusa Brandt.
8. „ urnula Cl. et Lachm.
9. Tintinnopsis beroidea Stem.
0. „ karajacensis Brandt.
1. „ nitida Brandt.
2. „ ventricosa Cl. et Lachm.
3. Tintinnus acuminatus Cl. et Lachm.
4. „ bottnicus Nordg.

ystobia chiridotae Dogiel (грегарина)—паразитъ въ голотуріи Chiridota laevis (Fabr.)

Spongia.

1. Leucosolenia nanseni Breitf.—на литотамніяхъ.
2. Spongelia fragilis.
3. Polymastia hemisphaerica (Sars)—№№ 18, 38, 41.
4. Artemisina sp?
5. Tentorium semisuberites—№№ 1, 19, 26, 38, 40, 45, 47, 52, 53.
6. Sycon—различные виды.

Въ ближайшихъ окрестностяхъ Станціи, особенно въ области Граловой ямы», ловятся многочисленныя и разнообразныя губки. ъ сожалѣнію громадное большинство ихъ по настоящее время вершенно не опредѣлено.

Hydrozoa.

Опредѣлилъ А. В. Шидловскій.

Hydroidea.

. Sertularia pumila (L.)—около Станціи на фукусахъ.
. Tubularia sp?—№ 19, 28.
. Obelia solowetzkiana Schid.—около Станціи на фукусахъ.
. Gonothyrea loveni Allm.—Екатерининская гав. близъ сараидока.
. Halecium sp.?—тамъ же.

6. Eudendrium sp?—тамъ же
7. Campanularia sp?—тамъ же.
8. Opercularella sp?—тамъ же.
9. Calycella sp?—тамъ же.

Лѣтомъ 1905 г. на Станціи началъ спеціальную работу по морфологіи и систематики гидроидовъ А. В. Шидловскій, уже не мало потрудившійся въ этой области. Съ преждевременною кончиною его прекратилась и разработка гидроидовъ окрестныхъ частей океана. Приводимый выше списокъ есть то немногое, что удалось возстановить по сохранившимся послѣ смерти А. Шидловскаго этикеткамъ, приложеннымъ къ матеріалу, собранному имъ въ первые дни пребыванія на Станціи.

Medusae.

Опредѣлилъ А. К. Линко.

1. Aeginopsis laurentii Brandt.
2. Aequorea sp?
3. Aglanta digitalis Müll.
4. Catablema campanula Hckl., var.
5. Euphysa aurata Forb.
6. Hippocrene superciliaris L. Ag.
7. Melicertum campanula A. Ag., var.
8. Obelia lucifera Forb.
9. Ptychogastria (Pectyllis) polaris Allm.—№№ 1, 2, 4, 6, 18, 23, 24, 43.
10. Rathkea 8—punctata Hckl.
11. Sarsia flammea Hartl.
12. „ tubulosa Less.
13. Staurostoma arctica Hckl.
14. Tiara conifera Hckl.

Siphonophora.

1. Diphyes arctica Chun.

Scyphozoa.

Acalepha.

1. Cyanea arctica Per. A. Les.
2. Aurelia aurita Sam.

Anthozoa.

1. Actinoloba dianthus—на литотамніяхъ.
2. Chondractinia nodosa (Fabr.)
3 Bunodes sp? (?)—въ литторальной зонѣ.
4. Paraspongodes (?).

Въ окрестныхъ частяхъ моря, даже въ самой гавани, ловятся многочисленныя и разнообразныя актиніи, иногда чрезвычайно эффектно окрашенныя. Онѣ посланы для опредѣленія г. Кальгрену. Къ сожаленію списокъ ихъ своевременно не былъ доставленъ и не могъ войти въ настоящую статью.

Ctenophora.

1. Beroe (? cucumis Fabr.)
2. Bolina (? infundibulum O. F. Müll.)

Нѣкоторыя замѣчанія къ группамъ Medusae, Scyphozoa, Siphonophora и Ctenophora см. ниже статью о планктонѣ, составленную А. К. Линко (имъ же опредѣлены эти группы).

Turbellaria.

Собраны и опредѣлены въ 1902 г. проф. Грацкаго Университета Л. фонъ-Граффомъ.

Acoela.

1. Aphanostoma rhomboides (Jens.)—Екатеринин. гав.; Пала-губа.
2. Convoluta convoluta (Abildg.)—Пала-губа.
3. „ flavibacillum (Jens.)—Пала-губа.

Rhabdocoela.

4. Proxenetes flabellifer (Jens.)—Пала-губа.
5. Promesostoma marmoratum (M. Schultze)—Екатер. гав.; Пала-губа.
6. „ murmanicum Graff. (n. sp.)—Екатер. гав.; Пала-губа.
7. Mahrenthalia agilis (Levins.) —Екатер. гав.
8. Provortes balticus (M. Schultze).— »
9. Jensenia angulata (Jens.). — »
10. Hyporcus breitfussi (Jens.) — »
11. Acrorhynchus caledonicus (Clap.)— »
12. Polycystis crocea (O. Fabr.)—Екатер. гав.; Пала-губа.

Allocoela.

13. Pseudostomum quadrioculatum (Leuck.)—Екатер. гав. Пала-губа.
14. Monocoelis fusca (Örst.)—Екатер. гав.

Tricladida.

15. Procerodes ulvae (Örst.)—Екатер. гав.
16. Uteriporus vulgaris Bdgl.

Polyclada.

7. Leptoplana sp? (еще не обработана).

Nemertini.

Опредѣлилъ. С. М. Розановъ

Mesonemertini:

1. Cephalothrix linearis Rathke. На отливѣ подъ камнями. Въ клубкахъ по нѣсколько особей вмѣстѣ. Особенно много въ Пала-губѣ.

Metanemertini.

2. Tetrastemma (Prostoma) candidum Müll.—Нитчатыя водоросли на отливѣ возлѣ Станціи.

3. Tetrastemma sp? — Найденъ кусокъ безъ хобота въ илу изъ трала № 5.

4. Amphiporus lactifloreus Johnst. — На отливѣ подъ камнями возлѣ Станціи, въ Пала-губѣ и вообще по всему берегу. Одна изъ самыхъ обыкновенныхъ немертинъ литторальной зоны.

5. Amphiporus sp. nova. — На литотамніи у Собачьяго мыса; встрѣчается довольно часто.

6. Amphipous sp?—Кусокъ найденъ въ илу трала № 5.с·

7. Gen? sp?—Кусокъ вооруженной немертины. Тралъ № 5.

Heteronemertini.

8. Lineus gesserensis (ruber) Müll.—Самая обыкновенная немертина по всему берегу. На отливѣ подъ камнями, на нитчатыхъ водоросляхъ и фукусахъ.

9. Cerebratulus borealis Dies. — Кусокъ въ 10 сантим. въ тралѣ № 28. Отдѣльные куски часто попадаются въ илу около Станціи.

10. Cerebratulus sp. nova.—На литотамніяхъ у Собачьяго мыса; и ос. Ср. Оленьяго; обыкновененъ.

11. Cerebratulus sp? —одинъ цѣлый экземпляръ изъ трала № 5 и кусокъ изъ трала № 28.

12. Cerebratulus sp. nova— На литотамніяхъ у Собачьяго мыса; также въ илу тр. № 5 и № 18.

13. Cerebratulus sp. nova—Всего добыто 2 экз.;№№ 5 и 18.

Какъ видно изъ списка, обработка собраннаго матеріала еще не закончена. Нѣсколько видовъ несомнѣнно новыхъ, нѣкоторыя пока еще не опредѣлены.

Nematodes.

(свободоживущія).

Опредѣлилъ С. Н. Савельевъ.

1. Enoplus communis Bost.
„ brevis Bost.

3. Oncholaimus vulgaris Bost.
4. „ fuscus Bost.
5. Thoracostoma denticulatum.
6. Symplicostoma longicolle Bost.
7. Sphaerolaimus hirsutus Bost.
8. Tripyloides sp?
9. Çyatholaimus sp?
10. Spilophora sp?
11. Chromadora sp?
12. Monhystera sp?
13. Phanoderma sp?
14. Anticoma sp?

Обработка большей части матеріала еще не закончена. Вообще фауна свободоживущихъ Nematodes весьма богатая и разнообразная.

Chaetognatha.

1. Sagitta bipunctata (Quoi et Gaim).

Попадается въ планктонѣ, иногда въ предѣлахъ самой гавани (см. ниже о планктонѣ), напр., 25. VI. 1905 г. и немного раньше— 3 экз.

Annelides.

Опредѣлили Н. А. Бируля и М. М. Соловьевъ.

Сем. Terebellidae:

1. Amphitrite cirrata Müll.
2. Thelepus circinnatus Fabr.
3. Terebellides stroemii Sars.
4. Leucariste smitti Malmg.
5. Polycirrus albicans Malmg.—7, 23, 24, 26,

Сем. Sabellidae.

6. Sabella fabricii Kr. (crassicornis Sars).
7. Dasychone infarcta Kr.
8. Chone infundibuliformis Kr.

Сем. Eriographidae.

9. Leptochone (Myxicola) steenstrupi Kr.

Сем. Polynoidae.

10. Harmothoe imbricata L.
11. „ rarispina Sars.
12. „ nodosa Sars.
13. „ sarsi Kinb.
14. Lepidonotus squamatus L.
15. Nychia cirrosa Pall.

Кромѣ того, въ окрестныхъ участкахъ моря ловятся:

16. Nereis pelagica L.—№ 15, 22; вообще обыкнов. на литотамніи.
17. Lumbrinereis fragilis Müll.
18. Onuphis conchylega Sars.
19. Nephtys sp?
20. Arenicola marina L.
21. Pectinaria hyperborea Malmgr—№ 1, 8, 16, 19, 38, 43, 49.
22. Ampharete arctica Malmgr.—№ 13.
23. Ammotrypane aulogaster Rathke.
24. Brada granulata Mglmgr.
25. » granulosa Haus.
26. Trophonia plumosa Müll.
27. Ophelia limacina Rathke.
28. Travisia forbesi Johnst.
29. Protula media Stimp.

Dinophilus sp?—1901 г., въ нитчатыхъ водоросляхъ у Станціи.

Gephyrei.

Нѣкоторые виды опредѣлилъ А. С. Скориковъ.

1. Phascolosoma hanseni Kor. et Dan. — на краю литотамнія противъ Собачьяго мыса въ Екатер. гав.
2. » margaritaceum M. Sars — литотамній противъ Собачьяго мыса въ Екатерин. гав.
3. » eremita M. Sars.—№№ 14, 22, 33, 37.
4. Phascolion spitzbergense—№№ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58.

5. Priapulus priapus L.—на отливѣ у Станціи.
6. Halicryptus spinulosus Sieb.—на отливѣ у Станціи.
7. Echiurus echiurus Pall.—на отливѣ у Станціи.

Самыми обыкновенными представителями являются P. eremita—въ литотамніяхъ у Собачьяго мыса (Екатер. гав.), P. spitzbergense на илу (въ трубкахъ Dentalium, Pectinaria и раковинкахъ различныхъ моллюсковъ) «Траловой ямы», и H. spinulosus—на отливѣ у Станціи вмѣстѣ съ P. priapus. Phascolosoma hanseni и Ph. margaritaceum встрѣчаются рѣже, а Echiurus былъ найденъ всего лишь одинъ разъ въ 1902 г.

Brachiopoda.

1. Waldheimia cranium Gray—№№ 26, 47.
3. Terebratulina caputserpentis D'Orb.—№№ 2, 3, 4, 8, 25, 26, 27, 33, 37, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54.
3. Rhynchonella psittacea Gm.—№№ 2, 4, 9, 11, 25, 26, 27, 28, 33, 40, 42, 44, 52, 53, 55.

Terebratulina и Rhynchonella весьма обыкновенны и многочисленны, особенно въ области „Траловой ямы"; Waldheimia же встрѣчается значительно рѣже. Время развитія представителей этой интересной группы пока еще не прослѣжено.

Bryozoa.

Опредѣлилъ Г. А. Клуге.

Ectoprocta.

Cheilostomata.

1. Gemellaria loricata L.—№ 45.
* 2. Menipea ternata, var. gracilis Sm.—7—8. VIII. 03; №№ 28, 46, 47, 51, 52, 54.
* 3. Scrupocellaria scabra, var. paenulata Norm.—12. VII. 05; №№ 49, 52.
4. Caberea Ellisii Flem.—7—8 VIII. 03; №№ 28, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 56; 12 и 28. VII. 05.

* 5. Bugula elongata Nordg.—№№ 42, 49.
* 6. » Harmsworthii Wat.—№№ 45, 46, 47.
7. » Murrayana, typica, Johnst.—7—8. VIII. 03; №№ 26 28, 45, 51, 54, 56; 12. VIII. 05.
8. » » var. fruticosa Pack.—№ 28.
* 9. Kinetoskias arborescens Cor. et Dan.—№ 46—47.
*10. Flustra membranaceo-truncata Sm.—№№ 28, 44, 45, 52.
11. » securifrons Pall.—№№ 45, 46, 47; 12. VII. 05.
*12. Pseudoflustra solida Stimps.—№№ 52, 53, 55.
*13. » » var.—№ 45.
14. Membranipora craticula Ald.—№№ 28, 51.
15. » lineata L.—№ 56.
16. Tessarodoma gracile M. Sars.—12. VII. 05.
*17. Schizoporella elmwoodiae Wat.—№ 46—47.
*18. » Harmsworthii Wat.—№ 49.
*19. » lineata Nordg.—№№ 28, 51; 28. VII. 05.
*20. » cruenta Norm.—7. VIII. 03.
*21. Myriozoum coarctatum M. Sars.—№№ 27, 47.
22. Celleporella hyalina L.—№ 56.
*23. Cribrilina annulata, var. spitzbergensis Norm. —Кольск. зал. лѣт. 04 г.
24. » punctata, var. Watersi Anderss.—№№ 45, 46, 47.
25 Lepralia spathulifera Sm.—№ 28.
26. Porella compressa Sow.—№№ 28, 55; 28. VII. 05.
*27. » saccata B.—№№ 27, 42, 45, 51, 54, 56.
*28. » proboscidea Hincks.—№ 46—47.
29. » bella B.—№ 46—47.
*30. » struma Norm.—№ 46—47.
31. Palmicellaria Skenei Sol.—№№ 26, 27, 28.
*32. » » var. plana Hincks.— Кольск. зал. 1904 г.
*33 Smittia arctica, f. majuscula Sm.—28. VII. 05.
34. » patens Sm.—Кольск. зал., лѣт. 04 г.
*35. » porifera Hincks.—12. VII. 05; №№ 28, 46, 47, 51. 54, 56.
*36. » reticulato-punctata Hincks.—№№ 28, 54.
*37. » Jeffreysii Norm.—№ 45.
38. Escharoides rosacea B.—12. VII. 05.
*39. » Sarsii Sm.—Кол. зал., лѣт. 04.
40. Mucronella appensa Hass.—№ 45.
41. » labiata Boeck.—№№ 42, 45; 12. VII. 05.

42. Mucronella pavonella Ald.—№ 55.
*43. » sincera Sm.—№№ 27, 28, 49, 51; 12. VII. 05; 28. VII. 05.
*44. » stenostoma Sm.—№ 46—47.
45. Retepora beaniana King.—№№ 28, 45, 46, 47, 51; 12. VII. 05
46. » cellulosa L.—№№ 28, 42, 45, 52, 55; 12. VII. 05; 28. VII. 05.
*47. » elongata Sm.—№№ 28, 51.
*48. Rhamphostomella radiatula Hincks.—№№ 46, 47, 56.
*49. » scabra Fabr.—№№ 26, 46, 47, 51.
*50. Cellepora incrassata Sm.—28. VII. 05.
*51. » canaliculata B.—№№ 26, 45, 46, 47; 12. VII. 05.
52. » ventricosa Lor.—№№ 27, 45, 46, 47, 55.

Cyclostomata.

53. Crisia sp.?—№№ 42, 44, 45, 49, 53.
54. » geniculata M. Edw.—№№ 44, 45.
*55. » sp.?—№ 46--47; 12. VII. 05.
56. Idmonea atlantica Forb.—№№ 28, 45, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 56; 12—VII 05.
*57. Diastopora obelia Jonstr, var. arctica Wat.—№№ 26, 45.
*58. Reticulipora intricaria Sm.—№ 52·
59. Stomatopora diastoporides Norm.—7. VIII. 03; № 46--47.
60. Tubulipora flabellaris Fabr.—№ 56.
61. » sp.?—28. VII. 05.
*62. » penicillata Fabr.—№ 46—47.
*63. » ventricosa B.—№№ 27, 46, 47, 56.
64. Hornera lichenoides L.—№№ 27, 45, 52, 53; 2. VIII. 05.
65. Lichenopora hispida Flem.—12. VII. 05.
66. » verrucaria L.—№№ 28, 46, 47, 56.
*67. Defrancia lucernaria M. Sars—28. VII. 05; №№ 26, 45, 49 52, 55.

Ctenostomata.

68. Alcyonidium hirsutum Flem.—10. VII. 03.
69. Flustrella hispida Fabr.—10. VII. 03.
70 Cylindroecium dilatatum Hincks—7—8.

Endoprocta.

71. Barentsia gracilis Sars.—№№ 46, 47.
*72 » major Hincks—№ 52.
73. Loxosoma sp.?—№ 27; 31. VII. 04.

* Отмѣчены формы арктическія.

Какъ видно изъ вышеприведеннаго списка, фауна мшанокъ Кольскаго залива имѣетъ ясно выраженный арктическій характеръ. Изъ упомянутыхъ здѣсь 73 формъ 39 (отмѣчены звѣздочкой) были найдены до сихъ поръ только въ арктической области, остальныя встрѣчаются также въ бореальной, хотя большинство изъ нихъ является широко распространенными и въ арктической области; лишь немногіе изъ нихъ, какъ Tessarodoma gracile и Smittia patens (форма близко родственная Umbonula verrucosa), близки здѣсь къ предѣлу своего распространенія на востокъ. Если бы мы обратились къ сравненію фауны мшанокъ Кольскаго залива съ таковой наиболѣе хорошо изученныхъ мѣстъ арктической области, то фауна эта всего болѣе подходитъ къ фаунѣ Шпицбергена и именно его западной части, омываемой водами Гольфстрема. На ряду съ типично арктическими представителями, какъ Pseudoflustra solida, Porella saccata, Smittia arctica, p. Rhamphostomella и др. здѣсь встрѣчаются также формы принесенныя, очевидно, Гольфстремомъ и находящія тутъ предѣлъ своего сѣвернаго распространенія, напр., Tessarodoma gracile, Smittia patens. Вышеприведенный списокъ является еще далеко не полнымъ, такъ какъ нѣтъ нѣкоторыхъ формъ, о которыхъ можно съ увѣренностью сказать, что онѣ должны встрѣчаться въ Кольскомъ заливѣ; очевидно этотъ списокъ долженъ будетъ со временемъ пополниться еще значительнымъ числомъ видовъ.

Фауна мшанокъ Кольскаго залива представляетъ интересъ не только изобиліемъ встрѣчающихся въ немъ видовъ, но также и ихъ разнообразіемъ. Кромѣ широко распространенныхъ арктическихъ, здѣсь встрѣчаются также и болѣе рѣдкія формы, какъ Kinetoskias arborescens, Pseudoflustar

solidavar, Tubulipora penicillata, Defrancialucernaria, Barentsia major, и др. Нахожденіе этихъ формъ въ Кольскомъ заливѣ представляетъ большой интересъ и можно съ увѣренностью сказать, что болѣе подробное и тщательное знакомство съ его фауной съ несомнѣнностью докажетъ, что положеніе Станціи въ этомъ заливѣ является однимъ изъ наиболѣе подходящихъ для изученія полярной фауны.

Crustacea.

Copepoda.

Опредѣлилъ А. К. Линко.

1. Acartia clausi Giesbr.
2. » longiremis (Lilljeb.)
3. Calanus finmarchicus (Gunn.)
4. » hyperboreus Kr.
5. Centropages hamatus Lilljeb.
6. » typicus Kr.
7. Harpacticus uniremis Kr.
8. Jdya furcata (Baird.)
9. Metridia longa (Lubb.)
10. Microsetella atlantica Br. et Rob.
11. Oithona plumifera Baird.
12. » similis Claus.
13. Oncaea conifera Giesbr.
14. » minuta Giesbr.
15. Pseudocalanus elongatus Boeck.
16. Rhincalanus nasutus Giesbr.
17. Temora longicornis Müll.
18. Thaumaleus sp?

Cirripedia.

1. Balanus balanoides L.—вездѣ въ литтор. зонѣ.
2. » porcatus Da Costa.

Остальные виды пока еще не опредѣлены.

Phyllopoda.

1. Evadne nordmanni Lovén.
2. Podon leucarti G. O. Sars.

Ostracoda.

1. Philomedes sp?

Amphipoda.

Опредѣлилъ Э. Э. Брюггенъ.

1. Hyperia galba Mont.
2. Euthemisto compressa Goes. } въ планктонѣ.
3. » bispinosa Boeck. }
4. Parathemisto oblivia Kröyer—у зн. Вѣстника.
5. Socarnes vahli Kröyer—въ узкомъ проливѣ у Шалима.
6. Aristias tumidus Kröyer—№№ 42, 53.
7. Ambasia murmanica Brüggen—у Шалима въ узкомъ проливѣ.
8. Tryphosa nanoides Lillj.—Пала-губа.
9. Anonyx nugax Phipps.—очень обыкновенный видъ.
10. Onisimus edwardsii Kröyer—между Екатерин. ос. и Б. Оленьимъ ос.
1. Harpinia neglecta G. O. Sars—у новаго дома.
2. Pontoporeia femorata Kröyer—у Станціи въ илу.
3. Argissa typica Boeck.—у новаго дома (1 экз.)
4. Ampelisca macrocephala Lillj.—у Чижова мыса.
5. „ eschrichti Kröyer—№ 49.
6. Haploops tubicola Lillj.—№№ 41, 42.
7. Stegocephalus inflatus Kröyer—№№ 1, 6, 8, 17, 18, 25, 26, 27, 33, 37, 45, 42, 50, 52, 53.
8. Amphilochus manudens Sp. Bate.—Пала-губа.
9. Paroediceros lynceus M. Sars—№ 55. 56 и въ Екат. гав.
0. Monoculodes latimanus Goes.—у Собачьяго м. и Чижова м.
1. „ borealis Boeck.—у м. Чижова.
2. „ tesselatus Schneider—у Станціи.
3. Aceros phyllonyx M. Sars—№№ 6, 8, 23, 50, 53.
4. Paramphitoe assimilis G. O. Sars—у Шалима.
5. Epimeria loricata G. O. Sars—№№ 1, 18, 43.
6. Acanthozone cuspidata Lepech.—№№ 45, 48.
7. Pardalisca cuspidata Kröyer—у Собачьяго м.
8. Rhachotropis aculeata Lepech.—№№ 1, 7, 27, 37, 42, 43, 52, 53.
9. „ macronyx G. O. Sars—№ 17.

30. Apherusa megalops G. O. Sars — въ плу у Станціи; у Собачьяго м.
31. „ tridentata Bruz.—№ 15.
32. Amathilla homari Fabr.—у «Котловъ».
33. „ angulosa Rathke.
34 Gammarus locusta L.—вездѣ у береговъ и на отливѣ.
35. Lilljeborgia pallida Sp. Bate—№ 51.
36. Protomedeia fasciata Kröyer—у Станціи; у о. Гагачьяго.
37. „ grandimana Brüggen—у новаго дома; у Гагач. остр.
38. Amphitoe rubricata Mont.—у «Котловъ».
39. Ischyroceros minutus Lillj.—у «Котловъ».
40. Unciola planipes Norman—у м. Чижова.
41. Caprella septentrionalis Kröyer—у «Котловъ».

У Станціи на отливѣ: Gammarus locusta, Protomedeia fasciata и grandimana, рѣдко Apherusa megalops, Harpinia neglecta (1 экземпляръ).

На литотамніяхъ: Socarnes vahli (у о. Шалима въ большомъ количествѣ), Ambasia murmanica и Apherusa megalops (у Сабачьяго мыса).

Вездѣ въ глубокихъ мѣстахъ: 1) на илистомъ грунтѣ Aceros phyllonyx? и Stegocephalus inflatus, Haploop s tubicola 2) на пескѣ и мелкихъ камняхъ: Rh. aculeata, Rh. macropus.

Isopoda.

Опредѣлилъ Э. Э. Брюггенъ.

1. Calathura brachiata Stimpson—№№ 49 и 58.
2. Gnathia sp? (larva; вѣроятно G. elongata Kröyer)—№ 40.
3. Jdothea sp?—у о. М. Оленьяго 1. IX. 1905.
4. Jaera marina Fabr.—Пала-губа, Корабельная бухта на отливѣ
5. Aega psora L.—паразитъ.

Schizopoda.

Опредѣлилъ А. К. Линко.

Сем. Euphausiidae.

1. Rhoda inermis (Kr.)
2. „ raschii (M. Sars).

Сем. Mysidae.

3. Parerythrops robusta (Smith.)
4. Stylomysis grandis (Goës)
5. Praunus inermis (Rathke).
6. „ flexuosus (Müll.).
7. Mysis oculata (Fabr.)
8. „ mixta Lilljeb.

Изъ всѣхъ Schizopoda наиболѣе обычною формою является M. oculata; всѣ остальные сравнительно рѣдки, особенно Parerythrops и Stylomysis.

Leptostraca.

Опредѣлилъ А. Е. Линко.

1. Nebalia bipes (Fabr.)—Пала-губа.

Cumacea.

Опредѣлилъ К. М. Дерюгинъ

1. Diastylis goodsiri (Bell)—№ 37 и 39.
2. „ rathkii (Kröyer)—у Станціи, драга 6. VII. 1904 г.

Decapoda.

Опредѣлилъ К. М. Дерюгинъ.

1. Pandalus borealis Kröyer—№№ 1, 5, 6, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 49, 52.
2. Crangon (Sclerocrangon) boreas Phipps—№№ 9, 12, 51, 52, и др.
3. Pontophilus norvegicus M. Sars—№ 49.
4. Sabinea septemcarinata Sabine—оч. обыкнов. въ области „Траловой ямы“.
5. Hippolyte (Spirontocaris) gaimardi M. Edw.—№ 24.
6. „ phippsi Kröyer—№ 14; у Сабачьяго мыса 24. VII. 1904 г. и 15. VI. 1905 г.
7. „ spinus Sow.—№№ 8, 28, 33, 55; у М. Лѣтинскаго 28. VII. 1905 г. и др.

8. Hippolyte polaris Sabine—№№ 8, 11, 14, 15, 19, 27, 28, 38, 44, 46; у входа въ г. Волоковую 12. VII. 1905. г.; у Собачьяго м. 1904 г.
9. „ borealis Owen—у Собачьяго м. 24. VII. 1904 г. и 15. VI. 1905 г.; № 46.
10. Eupagurus pubescens Kröyer—оч. обыкнов.
11. Hyas araneus Linn. var. hoeki Bir.—№ 2, 42, 45, 55 и мн. др.
12. „ coarctata Leach.—№№ 15, 24, 51, 56; у Собачьяго м. 1905 г.; у м. Лѣтинскаго 28. VII. 1905 г.

Приведенный списокъ, конечно, является неполнымъ. Это только результатъ опредѣленія тѣхъ, сравнительно немногочисленныхъ, траловъ и драгъ, содержимое которыхъ внесено подъ соотвѣтствующими номерами въ журналъ и было доставлено въ Зоологическій Кабинетъ СПБ. Университета послѣ работъ 1904 и 1905 г.

Наиболѣе многочисленными и обычными формами являются: Pandalus, H. polaris, Sabinea, Eupagurus, оба Hyas; нѣсколько рѣже: Crangon, H. borealis и H. spinus; еще рѣже H. phippsi; наконецъ, H. gaimardi и Pontophilus пойманы всего лишь по одному разу.

Распредѣленіе этихъ видовъ выясняется, если обратить вниманіе на приведенный выше списокъ траловъ съ обозначеніемъ грунтовъ. Имѣется ли среди E. pubescens и E. bernhardus рѣшить не удалось, ибо подъ руками въ Петербургѣ не оказалось достаточно матеріала. Наиболѣе интересной находкой является Pontophilus norvegicus. Это форма западнаго происхожденія и врядъ ли она распространяется на востокъ значительно дальше Кольскаго залива, т. к. даже Мурманскою науч.-промыс. экспедиціею не встрѣчена въ восточной части Мурманскаго моря.

Echinodermata.

Опр. М. Михайловскій, В. Догель, М. Калишевскій, В. Солдатовъ и др.

Holothurioidea.

1. Cucumaria frondosa (Gunner.)—№№ 15, 22.
2. „ calcigera (Stimpson)—№ 22; на литотамніи у Собачьяго м.

3. Psolus phantapus (Strussenfeldt).
4. » fabricii (Düben et Koren)—№№ 25, 26.
5. Eupyrgus scaber Lütken—№№ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 39, 40, 41, 43, 49, 58.
6. Chiridota laevis (Fabr)=C. pellucida M. Sars—№ 54; оч. обыкнов. у Станціи.
7. Myriotrochus rinkii Steenstrup.—№№ 23, 26, 40, 43.

Echinoidea.

8. Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll.—оч. обыкновененъ.

Asteroidea.

Asteridea.

9. Ctenodiscus crispatus (Retzius), forma brevimana Kal.—№№ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 49.
10. Regaster tumidus (Stuxberg), var. tuberculatus (Sladen)—№ 38.
11. Crossaster papposus (L.)—№№ 2, 18, 27, 32, 42, 45.
12. Solaster endeca (Retzius)—№№ 42, 49, 51.
13. Pteraster militaris (O. F. Müller)—№ 26, 27.
14. „ pulvillus M. Sars.
15. Cribrella sanguinolenta (O. F. Müller)—№№ 1, 2, 3, 15, 19 27, 45, 47, 51, 55, 56.
16. Asterias linckii (Müller et Troschel)—№ 1, 26.
17. Asterias rubens L., var. violacea Perr.—оч. обыкновенна.

Ophiuridea.

18. Ophiura sarsi Lütk.—№№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 33, 37, 38, 41, 42, 44, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58.
19. Ophiopholis aculeata (L.)—№№ 9, 11, 14, 15, 22, 25, 26, 28, 41, 53; литотамній у Собачьяго м.
20. Ophiocantha bidentata (Retzius)—№№ 2, 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19, 27, 36, 38, 40, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 58.

21. Ophioscolex glacialis Müller et Troschel—№ 38.
22. Gorgonocephalus eucnemis (Müller et Troschel)—№ 19, 35 (jv.), 36 (jv.), 44, 45, 54.
23. „ agassizi Stimpson (?)

Crinoidea.

24. Antedon eschrichti I. Müll.—№№ 2, 38, 42, 44, 52.

Pantopoda.

Опредѣлилъ В. М. Шимкевичъ.

1. Pycnogonum littorale Ström.—№№ 2, 4, 5, 19, 26, 27, 28, 32, 37, 40, 42, 43, 45, 51, 55.
2. Pseudopallene circularis Goodsir.
3. Chaetonymphon spinosum (Goodsir)= Ch. hirtipes (Bell)—№№ 2, 7, 26, 27, 32, 35, 36, 37, 39, 42, 44, 47.
4. Nymphon strömii Kr.—№№ 2, 26.
5. „ longitarse (Kr.)—№ 19, 26.
6. „ grossipes (Gobs.), var. mixtum (Kr.)—№ 27.

Mollusca.

Опредѣлилъ Н. М. Книповичъ.

Amphineura.

1. Chiton marmoreus Fabr.—№ 20 и мн. др.
2. » ruber L.—№№ 15 и 50; Екатер. гав. 17. VI. 1905 г.
3. » albus L., var. infuscatus Sp. Sch.—№№ 13, 14, 20, 47, 53

Gasteropoda.

4. Puncturella noachina L.—№ 20; Екатер. г. 2. VIII. 1905 г.
5. Acmaea virginea Müll.—№ 15; Екатер. г. 17. VI. 1905 г.
6. » testudinalis Müll.—№ 20.
7. Lepeta coeca Müll—№№ 13, 26, 40.
8. Margarita groenlandica Chemn.— №№ 14, 15, 20 и др. Екатер. гав. у Собач. м.
9. „ umbilicalis—Екатер. г. 17. VII. 1905 г. у Собач.

10. Margarita cinerea Couth.—№№ 51, 55; Екатер. гав. 17. VI 1905 г.; у м. Чижова 23. VII 1905 г.
11. „ helicina Phipp.—№ 27.
12. Solariella varìcosa Migh. et Ad.—№№ 8, 21, 25, 26, 40 42. 50, 55, 56.
13. „ obscura Courth.—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
14. Natica clausa Brod. et Sow.—№№ 6, 8, 17, 25, 27, 28, 40 42, 43, 47, 49, 53, 56.
15. „ groenlandica Beck.—№№ 5, 6, 7, 19, 23, 24, 25, 26 40, 42, 49; у м. Чижова 23. VI, 1905 г.
16. Velutina haliotoides Fabr.—№ 23; Екатер. г. у Соб. м. (1905 г.)
17. Onchidiopsis glacialis M. Sars.—№№ 33, 51, 55; у М. Волковой 12. VII. 1905 г.
18. Trichotropis conica Möll.—№ 26.
19. » borealis Brod. et Sow.—№ 25.
20. Calliostoma occidentalis—№№ 28, 33, 51, 55.
21. Neptunea lachesis Mrch.
22. » latericea Müll.—№№ 19. 26.
23. » despecta L., var. carinata—№№ 2, 15 и мн. др.
24. Buccinum undatum L.—оч. обыкнов.
25. » tenue Gray.—№№ 6, 18, 25, 40, 42, 43.
26. » groenlandicum Chemn.—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
27. Trophon clathratus L.—№№ 26, 27, 28.
28. » » var. gounneri Lov.—№№ 8, 51. 56.
29. » truncatus f. typica—№ 14; у М. Волковой. 12. VII 1905 г.
30. Admete viridula Fabr.—№№ 1, 6, 8, 17, 18, 23, 25, 41, 42 43, 49, 50, 51, 53, 55.
31. Bela nobilis Mont.—№№ 25, 26, 56.
32. » bicarinata Couth. var. violacea Migh.—№№ 21, 26.
33. » harpularia Couth.—№№ 21, 26, 42; Екатер. гав. 23. VII и 2. VIII. 1905 г.
34. » rugulata Trosch.—№ 39.
35. » pyramidalis Ström.—у м. Чижова 23. VII. 1905. г.
36. » trevelyana Turt.—№ 42; Екатер. г. 2. VIII. 1905 г.
37. » declivis Lov.—у м. Лѣтинскаго 28. VII. 1905 г.
38. Scalaria groenlandica Chemn.—№ 42.

39. Littorina littorea L.—оч. обыкнов.
40. » rudis Met.
41. » palliata Say.—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
42. » obtusata L.
43. Lacuna divaricata Fabr.—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
44. » pallidula Da Costa—литтор. зона.
45. Rissoa (Onoba) aculeus Gould.—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
46. Skenea planorbis Fabr.—литтор. зона.
47. Purpura lapillus L.—оч. обыкнов.
48. » » var. imbricata—(доб. А. Линко въ 1902 г.)
49. Hydrobia ulvae Penn.—литторальн. зона.
50. Cylichna alba Brow. var. corticata Beck.—№№ 5, 42, 55
51. Acanthodoris pilosa Müll. — обыкнов. въ литор. зонѣ въ. Пала-губѣ.
52. Doris obvelata Müll. — литотамній у о. Шалима 22. VI. 1905 г.
53. Triopa lacer Müll.—№ 52.
54. Coryphella (Aeolis) rufibranchialis Johnst.—литот. у о. Шалима 22. VI. 1905 г.
55. Philine quadrata Wood.—№№ 50. 55, 56.
56. » lima Brown.—№ 47.
57. Limapontia capitata Müll. —на фукусахъ у Станціи.
58. Dendronotus arborescens Müll.—оч обыкнов.
59. » robustus Verril.—№ 17.
60. Pleuroleura walteri Krause—№№ 6, 26, 42.

Scaphopoda.

1. Dentalium entale L.—№№ 1, 3, 5, 6, 8, 16, 39, 41, 42, 51, 54, 55, 57.
2. Siphonodentalium vitreum M. Sars.—№№ 5, 6, 8, 18, 24, 25, 40, 41, 42, 43, 49, 58.

Lamellibranchiata.

1. Nucula tenuis Mont.—№ 21; Екатер. гав. 31. VI и 10. VIII 1905 г.
2. Leda pernula Müll.—№№ 13, 14, 19, 25, 27, 42, 49, 52; Екатер. г. 2. VIII. 1905 г.
3. » var. minuta Müll.—№№ 27, 52; Екатер. г. у нов. дома 31. VI. 1905 г.; у м. Чижова 23. VII. 1905 г.

4. Joldia intermedia M. Sars—№ 8.
5. » lenticula Möll.—№ 25.
6. » lucida Lov.—№ 25.
7. » hyperborea Lov.—Екатер. гав. 31. VI и 10. VIII 1905 г.
8. Dacridium vitreum Möll.—№ 26.
9. Arca glacialis Gray.—№№ 1, 5, 6, 7, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 39, 41, 42, 43, 49, 52.
10. Cyprina islandica L.—№ 50; у Чижова м. 23. VII. 1905 г.
11. Mytilus edulis L.—оч. обыкнов. въ литторальной зонѣ.
12. Modiolaria laevigata Gray.—№№ 15, 28.
13. » nigra Gray.—Екатер. гав. у м. Чижова 23. VII. 1905 г.
14. Modiola modiolus L.—№ 51, Екатер. гав. у Собачьяго м. 1905 г.
15. Anomia ephippium L.—№№ 14, 15, 20, 26 и мн. др.
16. » » var. aculeata L.—№ 51.
17. Pecten islandicus Müll.—оч. обыкн.
18. » groenlandicus Sowerb.—№№ 5, 6, 17, 19.
19. Tellina baltica L.—№ 1.
20. » calcarea Chemn.—№ 11; Екатер. гав. у нов. дома 31. VI и 10. VII. 1905 г.
21. Cardium ciliatum Fabr.—№№ 1, 8, 18, 40, 41, 50, 52; Екатер. гав. у м. Чижова 23. VII 1905 г.
22. » fasciatum Mont.—№№ 27, 33, 51; Екатер. гав. у м. Чижова 23. VII. 1905 г.
23. » groenlandicum Chemn.—Екатер. г. 31. VI. 1905 г.
24. » elegantulum Beck.—№ 39.
25. Saxicava arctica L.—оч. обык. на литотамніяхъ.
26. Mya truncata L.—Екатер. г. у м. Чижова 23. VII. 1905 г.
27. » » var. uddevalensis—Екатер. г. у м. Чижова 23. VII. 1905 г.
28. Axinus flexuosus Mont. var. gouldi Phil.—№№ 6, 21.
29. Astarte crebricostata Forb.—оч. обыкнов.
30. » banksi Leach.—№№ 17, 21; Екатер. гав. 31. VI и у м. Чижова 23. VII. 1905 г.
31. » compressa L.—№№ 40, 49; Екатер. г. у Собачь. м. и 31. VI. 1905 г.
32. » borealis Chemn.—въ Екатер. гавани.

33. Naeera arctica M. Sars —№1, 2, 41, 42, 43 и мн. др.
34. » subtorta G. O. Sars—№№ 8, 26.

Cephalopoda.

1. Rossia glaucopis Lov—№№ 1, 2, 8, 23, 26, 27, 33, 37, 43 47, 55.
2. Octopus bairdi Verril.—№№ 23, 26.

По словамъ Н. М. Книповича, любезно опредѣлившаго почти всѣхъ моллюсковъ, добытыхъ за разсматриваемый періодъ, особенный интересъ въ зоогеографическомъ отношеніи представляетъ голый моллюскъ Pleuroleura walteri Krause, ближайшіе родичи котораго водятся лишь въ тропическихъ моряхъ (у Филиппинскихъ остр.). До сихъ поръ экземпляры этого вида были найдены лишь у Шпицбергена. Нами этотъ интересный моллюскъ добытъ уже три раза на глубинахъ 106—160 м., при грунтѣ—илъ съ Ouuphis или мелкими камнями («Траловая яма»). Фауна моллюсковъ носитъ смѣшанный характеръ, хотя преобладаютъ формы атлантическія. Изъ болѣе или менѣе рѣдко встрѣчающихся можно отмѣтить: Velutina haliotoides, Trichotropis conica, Neptunea lachesis и N. latericea, Scalaria groenlandica, Triopa lacer, Dendronotus robustus, Joldia lenticula и J. lucida, Dacridium vitreum, Cardium elegantulum, Octopus bairdi и нѣк. др.

Tunicata.

Опредѣлилъ В. В. Редикорцевъ.

1. Fritillaria borealis Lohm.—появляются лѣтомъ массами въ планктонѣ.
2. Oikopleura sp?—въ планктонѣ (срав. рѣдко).
3. Halocynthia arctica Hartm.—№№ 11, 12, 14, 15, 20, 51.
4. » aurantium Pall.—№№ 14, 15.
5. Styela loveni Sars.—№№ 25, 51.
6. » rustica L.—№№ 15, у Собачьяго м.; литотамній у о. Шалима.
7. Polycarpa pomaria Sav.—№№ 14, 15, 20.
8. Ciona intestinalis L.—оч. обыкн. на литотамніяхъ.
9. Ascidia obliqua Alder.—массами въ тр. № 19; кромѣ того въ №№ 3, 20. 22, 27, 28, 32 45, 46, 51, 55, 56; у Собачьяго м
10. » prunum Müll.—массами въ тр. № 13; кромѣ того въ №№ 1, 11, 14, 45, 51, 54, 55, 56 у Собачьяго мыса.
11. » dijmphniana Traust.—№ 54.

12. Chelyosoma macleayanum Brod. et Sow.—№№ 23, 51.
13. Sarcobotrylloides aureum Sars—№№ 2, 4, 6, 14, 19. 22, 24, 26, 28. 32, 38, 40, 42, 45, 49, 51, 55, 58, у Собачьяго м.,
14. Distomus cristallinus Ren.—№№ 51, 49, 45.
15. Aplidium flavum Huitfeldt-Raas—№ 45.
16. Amaroucium translucidum Ritt.—№№ 42, 54, 55, 56, литотамній у о. Шалима.
17. » mutabile Sars—№№ 45. 51
18. Leptoclinum roseum Sars.—№№ 49, 51, литотамній у о. Шалима.
19. Didemnopsis variabile Huitf.—№№ 51, литотамній у о. Шалима.

По словамъ В. В. Редикорцева впервые для Мурманскаго моря могутъ быть отмѣчены: P. pomaria, C. intestinalis, S. loveni, Ch. macleayanum, A. dijmphniana, Amaroucium mutabile и Didemnopsis variabile.

Pisces.

Составилъ К. Дерюгинъ; дополн. Н. Книповичемъ и В. Солдатовымъ.

1. Sebastes marinus L. var. norvegicus Asc.—№№ 32, 33, 42, (juv.) 45, 46. 50, 52; часто въ Екатер. гав.
2. Icelus hamatus Kröyer—№ 20.
3. Tpiglops pingeli Reinh.—№ 9.
4. Centridermichthys uncinatus Reinh.—№№ 1, 2, 5, 19, 26, 27, 45.
5. Cottus scorpius L.—оч. обыкн.
6. » bubalis Euphr.
7. Gymnocanthus ventralis Cuv.—Екатер. гав. у переймы.
8. Agonus decagonus Blainv.—№№ 45, 47, 55.
9. Centronotus (Pholis) gunellus L.—оч. обыкн. въ литор. зонѣ.
10. Enchelyopus (Zoarces) viviparus L.—у Станціи.
11. Lumpenus lampretiformis Walb.—7. VIII. 1903 г. Траловая яма.
12. » maculatus B. Fries.
13. » fabricii Cuv. et Val.—Кольскій зал. за переймой.
14. Annarichas lupus L.—№ 15.

15. Cyclogaster gelatinosus Pall.—8. VIII. 1903 г. Трал. яма; № 38.
16. » liparis L.
17. Cyclopterus lumpus L.
18. Pleuronectes platessa L.
19. » flesus L.
20. » cynoglossus L.
21. » limanda L.
22. Drepanopsetta platessoides Fabr.—№№ 1, 18, 42, 43, 45, 50, 53. 56, 57.
23. Brosmius brosme Asc.
24. Gadus callarias s. morrhua L.—№№ 33 (juv.), 42 и др; обыкнов. въ Екатер. гав.
25. » virens L.—Екатер. гав.
26. » aeglefinus L.—Екатер. гав.
27. Ammodytes tobianus L.
28. Lycodes vahli Reinh. var. septentrionalis Knip.—№№ 11, 26.
29. Lycenchelys sarsi Coll. var. septentrionalis Knip.
30. Clupea harengus L.
31. Gasterosteus aculeatus L.—Екатер. гав. у 1-го ручья.
32. Salmo umbla L. var. alpinus L.
33. » salar Sund. var. trutta Flemm.
34. » salar Sund. var. nobilis Smitt.
35. Mallotus arcticus Fabr.
36. Acanthorhinus carcharias Gunn.
37. Raja radiata Donov.—№№ 26, 45, 55, 56, 57.

Кромѣ того, какъ исключеніе, въ Кольскомъ зал. попадаются:

38. Orcynus (Thynnus) thynnus L.
39. Paralepis borealis Jord. et Gillb.
40. Gadus saida Lepech.
41. » merlangus L.

Что касается до развитія животныхъ формъ, то свѣдѣній объ этомъ собрано пока мало. Тѣмъ не менѣе для нѣкоторыхъ представителей можно указать періодъ размноженія.

Lineus gesserensis — откладываетъ яйца въ іюнѣ на фукусахъ литторальной зоны.

Amphiporus—съ зрѣлыми половыми продуктами встрѣчается весь іюнь.

Phascolosoma—зрѣлые половые продукты въ іюлѣ.

Bunodes (?)—маленькихъ молодыхъ актиній уже съ первыхъ чиселъ іюня можно находить внутри материнскаго организма.

Strongylocentrotus и офіуры—зрѣлые половые продукты въ іюнѣ и іюлѣ; съ конца іюля масса Pluteus офіуръ въ планктонѣ.

Hyas araneus—самки съ яйцами попадаются въ серединѣ іюня.

Sabinea » » » въ серединѣ іюля.

Pecten islandicus—зрѣлые полевые продукты въ концѣ іюня.

Purpura и Littorina — яйца откладываютъ въ литторальной зонѣ съ конца іюня и весь іюль.

Acanthodoris—яйца въ литторальной зонѣ, прикрѣпляются къ фукусамъ; съ конца іюня и весь іюль.

Rossia glaucopis—яйца попадаются въ іюнѣ при донномъ ловѣ траломъ; они отложены въ какую то губку.

Pycnogonum, Chaetonymphon и Nymphon—экземпляры съ яйцами на ногахъ ловятся въ іюнѣ и началѣ іюля.

Къ сожалѣнію систематическія наблюденія надъ періодами размноженія пока еще не производились, потому и свѣдѣнія весьма отрывочны и не полны.

Планктонъ

Екатерининской гавани и ея ближайшихъ окрестностей.

Составилъ *А. К. Линко.*

Планктонъ нашихъ сѣверныхъ морей до сихъ поръ почти совершенно не изученъ; единственными матеріалами по этой отрасли знанія являются лишь голые списки формъ, публикуемые въ «Bulletins des résultats acquis pendant les cours

périodiques“ и таковые же въ годичныхъ отчетахъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи[1]).

Однако по этимъ спискамъ трудно и даже иногда невозможно составить представленіе о составѣ планктона отдѣльныхъ участковъ изслѣдуемаго моря. Въ настоящее время разрабатывается громадный матеріалъ, собранный упомянутой выше экспедиціею, но т. к. работа еще далека отъ окончанія, а между тѣмъ для лицъ, работающихъ на Мурманской Біологической Станціи, весьма важно знать, что можно получить на Станціи по части планктона, чего нельзя, и въ какое время,—я и составилъ, по просьбѣ К. М. Дерюгина, списокъ формъ, встрѣченныхъ доселѣ только въ области района нынѣшнихъ изслѣдованій Станціи, присоединивъ къ нему рядъ замѣчаній практическаго характера.

Списокъ составленъ по образцу списковъ, помѣщаемыхъ въ „Bulletins“...,т. е. крупныя группы организмовъ расположены по научной системѣ; въ каждой группѣ роды, а также виды одного рода слѣдуютъ другъ за другомъ въ алфавитномъ порядкѣ; такая система очень удобна для нахожденія данной формы при такихъ большихъ спискахъ, какіе даютъ международные рейсы; правда, нашъ списокъ не отличается такимъ колоссальнымъ объемомъ, и указанная система принята въ той надеждѣ и желаніи, что изслѣдователи Екатерининской гавани трудами своими значительно увеличатъ количество приводимыхъ здѣсь планктонныхъ формъ.

Что касается опредѣленій, то по растительному планктону таковыя принадлежатъ скончавшемуся весной этого года извѣстному шведскому планктонологу, проф. *P. T. Cleve* въ Упсалѣ; Zooplankton опредѣленъ мною.

Phytoplankton.

Chlorophycea.

Halosphaera viridis Schmitz.

---

[1]) Ко времени составленія предлагаемаго списка опубликованъ отчетъ только за 1902, печатаются и вскорѣ выйдутъ отчеты за 1903 и 1904 г. г.

Diatomacea.

Biddulphia aurita (Lyngb.)
Chaetoceras atlanticum Cl.
„ debile Cl.
„ convolutum Jörgens.
„ decipiens Cl.
„ diadema Ehbg.
„ furcellatum Bail.
„ laciniosum Schütt.
„ mitra (Bail.) Cl.
„ simile Cl.
„ teres Cl.
Coscinodiscus concinnus W. Sm.
„ oculus iridis Ehbg.
„ radiatus Ehbg.
Coscinosira polychorda Gran.
Detonula confervacea (Cl.)
Fragilaria californica Gran.
„ oceanica Cl.
Lauderia glacialis Gran.
Leptocylindrus danicus Cl.
Nitzschia seriata Cl.
Rhizosolenia hebetata Bail.
„ semispina Hens.
„ styliformis Btw.
Skeletonema cortatum Cl.
Thalassiosira gravida Cl.
„ nordenskjoldi Cl.

Pterospermatacea.

Pterosperma oblonga Cl.
„ vanhoeffeni (Jörg.) Ostenf.

Flagellata.

Dinobryum pellucidum Levander.
Phacocystis poucheti Lagerh.

Peridiniales.

Ceratium arcticum Ehbg.
„ fusus Ehbg.
„ longipes Bail.
Dinophysis acuta Ehbg.
„ rotundata Cl. et Lachm.
Diplopsalis lenticula (Bergh).
Peridinium depressum Bail.
„ ovatum (Pouch).
„ pallidum Ostf.
„ pellucidum Bergh.

Zooplankton.

Foraminifera.

Globigerina bulloides d'Orb.
Reophax scottii Charter.

Radiolaria.

Acanthometron pellucidum J. Müll.
Plectophora arachnoides (Cl. et Lachm).

Ciliata.

Amphorella ampla Jörg.
„ ussowi Merejkowsky.
Cyttarocylis denticulata Ehbg.
„ „ var. media Brandt.
Paxillina arctica Cl.
Ptychocylis arctica Brandt.
„ obtusa Brandt.
„ urnula Cl. et Lachm.
Tintinnopsis beroidea Stein.
„ karajacensis Brandt.
„ nitida Brandt.
„ ventricosa Cl. et Lachm.
Tintinnus acuminatus Cl. et Lachm.
„ bottnicus Nordqu.

Medusae.

Aeginopsis laurentii Brandt.
Aequorea sp.
Aglanta digitalis Müll.
Aurelia aurita Lam.
Catablema campanula Hckl., var.
Cyanea arctica Per. et Les.
Euphysa aurata Forb.
Hippocrene superciliaris L. Ag.
Melicertum campanula A. Ag., var.
Obelia lucifera Forb.
Ptychogastria polaris Allm.
Rathkea 8—punctata Hckl.
Sarsia flammea Hartl.
„ tubulosa Less.
Staurostoma arctica Hckl.
Tiara conifera Hck.

Siphonophora.

Diphyes arctica Chun.

Ctenophora.

Beroë (? cucumis Fabr.)
Bolina (? infundibulum O. F. Müll.).

Echinodermata.

Auricularia.
Bipinnaria.
Echinaster-larvae.
Pluteus.

Vermes s. lat.

Cyphonautes.
Mitraria.
Pilidium.
Sagitta bipunctata Quoi et Gaim.
Synchaeta (? baltica Ehbg).
Tomopteris sp.

Copepoda.

Acartia clausi Giesbr.
„ longiremis (Lilljeb).
Calanus finmarchicus (Gunn).
„ hyperboreus Kr.
Centropages hamatus Lilljeb.
„ typicus Kr.
Harpacticus uniremis Kr.
Jdya furcata (Baird).
Metridia longa (Lubb).
Microsetella atlantica Br. et Rob.
Oithona plumifera Baird.
„ similis Claus.
Oncaea conifera Giesbr.
„ minuta Giesbr.
Pseudocalanus elongatus Boeck.
Rhincalanus nasutus Giesbr.
Temora longicornis Müll.
Thaumaleus sp.

Crustacea cet.

Cirripedia larvae (naupl.-и cypris-stad.).
Decapoda—larvae var.
Euthemisto bispinosa (Boeck).
„ compressa (Goës).
Evadne nordmanni Loven.
Parathemisto oblivia (Kr).
Philomedes sp.
Podon leuckarti G. O. Sars.
Rhoda inermis (Kr.)
„ raschii (M. Sars).

Mollusca.

Clione limacina Phipps.
Limacina helicina Phipps.
Spirialis retroversa Flemmg.

Tunicata.

Ascidiae—larvae.
Fritillaria borealis Lohm.
Oikopleura sp.

Vertebrata.

Piscium—ova.

Переходя къ частнымъ замѣчаніямъ по поводу отдѣльныхъ представителей планктона, я долженъ оговориться, что во 1-хъ не буду касаться Phytoplankton'a, какъ не мною опредѣленнаго, т. к. я еще не составилъ себѣ сколько нибудь яснаго представленія о распространеніи его въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи, а также о времени появленія отдѣльныхъ формъ; и во 2-хъ, что по отношенію къ животнымъ формамъ не придется касаться многихъ, въ силу ихъ рѣдкаго нахожденія.

Globigerina bulloides d'Orb. въ гавани крайне рѣдка; нѣсколько чаще встрѣчается въ сѣверной части Кольскаго залива. Появляется, повидимому, въ такое время, когда преснѣніе верхнихъ слоевъ воды приводится къ minimumo, что случается глубокою осенью и зимою. Ожидать ее въ гавани можно не каждый годъ, т. к. даже въ открытой части Мурманскаго моря она появляется не ежегодно.

Acanthometron pellucidum J. Müll., какъ и *Plectophora arachnoides (Cl. et Lachm.)*, также принадлежитъ къ формамъ зимняго времени, если же случается найти ее въ другой періодъ, то только на большой глубинѣ, въ Кольскомъ заливѣ.

Cyttarocylis denticulata Ehbg., а также *var. media* Brandt, весьма обычны, преимущественно въ верхнихъ слояхъ; въ лѣтніе мѣсяцы—въ изобиліи, къ осени число уменьшается.

Тоже самое можно сказать и о всѣхъ *Ptychocylis* и *Tintinnus*. Что касается *Pt. obtusa* и *Pt. urnula*, то въ то время, какъ лѣтомъ преобладаетъ *obtusa*, къ осени ее замѣщаетъ, повидимому, *Pt. urnula*.

Изъ медузъ почти ни одной нѣтъ постоянной обитательницы Екатерининской гавани; чаще другихъ можно поймать въ глубокихъ слояхъ (придонныхъ) только *Euphysa* и *Ptychogastria*; другія появляются временами: иной годъ ни одной, въ другой—массы, состоящія преимущественно изъ *Staurostoma* и *Cyanea*. Появляются онѣ не опредѣленно, то раньше, то позже; въ 1899 г. много было медузъ уже съ середины іюля до поздней осени; въ 1900—крайне рѣдко, да и то осенью. Слѣдующіе годы вплоть до 1904 не давали ихъ почти совсѣмъ; въ 1904—появились только въ августѣ *Aequorea* и нѣк. др.

Aglanta digitalis Müll. и *Aeginopsis laurentii* Brandt не свойственны Мурману и появляются, да и то въ маломъ количествѣ, у береговъ иногда зимою, вмѣстѣ съ приливающею холодною водою. *Tiara conifera* Hckl., обычная въ Скандинавіи, у насъ крайне рѣдка; мнѣ приходилось встрѣчать молодые экземпляры только разъ (въ 1902 г.) весною, сильно запоздавшею до середины и даже до конца іюня, а взрослые—въ апрѣлѣ 1900 и сентябрѣ 1902 г.

Diphyes arctica Chun. встрѣчается такъ же какъ и *Aglanta* т. е. рѣдко и именно зимою, да и то близъ выхода изъ Кольскаго залива (въ особенно суровыя зимы).

Изъ *Ctenophora—Beroë* можно имѣть лѣтомъ почти всегда, но только съ придонныхъ глубинъ. Особенно хорошо для добыванія ихъ закидывать частый неводъ. Къ осени, вѣроятно, они поднимаются къ поверхности, чему лѣтомъ препятствуетъ опреснѣніе. *Bolina* появляется къ осени въ несмѣтномъ количествѣ на самой поверхности.

Что касается личинокъ *иглокожихъ*, то ихъ въ ограниченномъ количествѣ всегда можно найти лѣтомъ въ планктонѣ гавани и ея окрестностей, особенно *Pluteus*; другія-сравнительно рѣдки; рѣдко удавалось констатировать такое громадное количество *Ophiopluteus* въ гавани, какъ въ концѣ іюля 1899 года.

Cyphonautes—попадался рѣдко; чаще всего въ сентябрѣ и октябрѣ. *Mitraria* рѣдка, но появляется, повидимому, одновременно съ *Pluteus*, такъ, по крайней мѣрѣ, приходилось мнѣ

констатировать въ планктонѣ гавани и, въ особенности,— открытаго океана, гдѣ иногда ихъ попадается несмѣтное число.

Sagitta 2-punctata, хотя и въ небольшомъ количествѣ, является почти постояннымъ элементомъ планктона, особенно, если ловъ производится не слишкомъ частою сѣткою.

Synchaeta—обитатель верхнихъ слоевъ; лѣтомъ весьма обычно и энергично размножается.

Tomopteris—встрѣчался въ Кольскомъ заливѣ въ зимніе мѣсяцы очень рѣдко. Въ какихъ горизонтахъ онъ держится не выяснено.

Что касается веслоногихъ, то самымъ неизмѣннымъ представителемъ ихъ въ гавани является *Cal. finmarchicus*, держащійся здѣсь, какъ и во всемъ Мурманскомъ морѣ, круглый годъ. Надо замѣтить, что въ лѣтніе мѣсяцы, характеризующіеся опреснѣніемъ верхнихъ слоевъ моря, *Cal. finmarchicus* на поверхность не выходитъ; въ гавани лучше всего искать его не выше 10 м. отъ поверхности, и притомъ рѣдкою сѣткою. Всѣхъ прочихъ Copepoda можно раздѣлить на двѣ группы: въ первую поставить не свойственныхъ нормально Мурманскому берегу (*Cal. hyperboreus*, *Metridia longa*, *Oith. plumifera*, *Rhincalanus* и *Thaumaleus*), во вторую—всѣхъ остальныхъ. Представители первой группы принадлежатъ частью къ водамъ умѣренной части Атлантическаго океана,—*Oith. plumifera*, *Rhincalanus* и *Thaumaleus*, частью къ холодноводнымъ, арктическимъ формамъ. Исключая *Rhincalanus* и *Thaumaleus*, встрѣченныхъ въ Кольскомъ заливѣ только одинъ разъ, скажемъ объ остальныхъ первой группы: они появляются въ зимніе и весенніе мѣсяцы, причемъ *Oith. plumifera* держится въ верхнихъ слояхъ, а *Cal. hyperboreus* и *Metridia longa*—въ нижнихъ. Въ самомъ Кольскомъ заливѣ можно, впрочемъ, найти *Cal. hyperboreus* и *Metridia* и въ другое время года, даже лѣтомъ, но только въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ.

Остальные Copepoda встрѣчаются то рѣже, то чаще; наиболѣе постоянными элементами нужно считать *Pseudocalanus*, *Oith. similis* и *Microsetella*, особенно изобильныхъ въ теплые мѣсяцы и живущихъ въ гавани на всѣхъ глубинахъ. Оба

вида *Oncaea* держатся обычно у дна; тоже самое можно сказать и о взрослыхъ обоихъ представителяхъ Herpacticidae (*Jdya* и *Harpactirus*); молодь ихъ, напротивъ, держится временно лѣтомъ въ самыхъ верхнихъ слояхъ. Раннею весною на поверхности можно найти много *Acartia* и *Centropages*, именно, въ періодъ ихъ размноженія; въ остальное время года, или по крайней мѣрѣ до осени, оба эти рачка уходятъ вглубь, въ придонные слои.

Личинки *Cirripedia* появляются раннею весною, держатся въ самыхъ верхнихъ слояхъ и постепенно опускаются на дно; иногда молодые *Balanus* покрываютъ подводные камни уже къ серединѣ мая мѣсяца.

Evadne и *Podon*—сравнительно рѣдки въ Екатерининской гавани; здѣсь никогда не приходилось наблюдать такого обильнаго появленія ихъ, какъ то бывало у Соловецкой Біологической Станціи. Въ верхнихъ слояхъ они почти не держатся, предпочитая болѣе глубокіе; въ этомъ отношеніи мурманскіе *Evadne* и *Podon* рѣзко отличаются отъ Соловецкихъ, которые населяютъ именно только верхніе слои.

Что касается приведенныхъ въ спискѣ Amphipoda — *Parathemisto*, *Euthemisto bispinosa* и *Euth. compressa*, то обычною для гавани и окрестностей формою является только *Parathemisto*, попадающаяся круглый годъ (наиболѣе часто въ холодные мѣсяцы). Оба вида *Euthemisto* впервые появились въ 1904 году весною, одновременно съ появленіемъ въ планктонѣ личинокъ червей, баланидъ, иглокожихъ и яицъ рыбъ. Внезапно появившись эти бокоплавы также быстро и изчезли съ тѣмъ, чтобы еще разъ придти въ гавань въ началѣ іюля, когда они въ несмѣтномъ количествѣ цѣлое утро держались у самаго берега на отмели у переймы (въ Екатер. гавани). Это послѣднее появленіе ихъ было связано, повидимому, съ періодомъ ихъ размноженія: въ массѣ индивидовъ было много какъ самокъ съ зрѣлою икрою, такъ и самцовъ; нѣсколько дней спустя въ планктонѣ гавани попадались яйца, принадлежавшія, повидимому, *Euthemisto*, а къ концу лѣта появились молодые бокоплавы изъ сем. *Hyperiidae*, но слишкомъ молодые, чтобы можно было узнать въ нихъ именно *Euthemisto*.

Изъ *Ostracoda* въ гавани попадается только *Philomedes sp.*, но крайне рѣдко и только ранней весною, во время таянія снѣговъ на окружающихъ горахъ.

Изъ планктонныхъ *Schizopoda* въ гавани и окрестностяхъ встрѣчается только *Rhoda inermis*; это собственно обитатель открытаго океана и къ берегамъ приходитъ только зимою, задерживаясь иные годы до начала іюня. На какихъ глубинахъ живетъ *Rhoda* въ гавани зимой не извѣстно,но весною, и лѣтомъ плаваетъ только у дна, откуда и вылавливается съ успѣхомъ помощью мелкоячеистаго невода.

Mollusca, приведенные въ спискѣ, принадлежатъ 2-мъ различнымъ областямъ; *Clione* и *Limacina* свойственны арктическимъ водамъ, *Spirialis*—бореальнымъ; и первые и послѣдняя, если попадаются близъ Александровска, то исключительно въ зимніе мѣсяцы, при условіяхъ наименьшаго опреснѣнія поверхностныхъ слоевъ. Наиболѣе рѣдкою формою является *Spirialis*.

Личинки *асцидій* встрѣчались до сихъ поръ рѣдко: въ 1903 г. осенью—въ сентябрѣ и октябрѣ.

Что касается *Oikopleura* и *Fritillaria*, то насколько рѣдка первая изъ нихъ, на столько обычна 2-ая; первая встрѣчается по преимуществу осенью и зимою, вторая почти круглый годъ если не на поверхности, то въ болѣе глубокихъ слояхъ.

Икра рыбъ попадается исключительно въ весенніе мѣсяцы и въ началѣ лѣта.

Распредѣленіе и списокъ морскихъ водорослей въ окрестностяхъ Мурманской Біологической Станціи.

Составилъ и опредѣлилъ *А. Еленкинъ*.

Извѣстно, что флора морскихъ водорослей, какъ по господствующей окраскѣ, такъ и по своему составу неодинакова

на разныхъ глубинахъ прибрежной полосы: такъ зеленыя водоросли, очень обыкновенныя въ верхнихъ слояхъ воды (въ полосѣ прилива и отлива), немного глубже постепенно уступаютъ свое мѣсто бурымъ, которыя въ свою очередь на значительной глубинѣ почти исключительно замѣняются красными (багрянками). Спрашивается, отчего же зависитъ такое распредѣленіе водорослей по цвѣту? Дѣло въ томъ, что различная ихъ окраска является своеобразнымъ приспособленіемъ для утилизаціи свѣта на соотвѣтствующихъ глубинахъ. Такимъ образомъ, измѣненіе въ окраскѣ обусловливается главнымъ образомъ свѣтомъ [1]), лучи котораго (спектръ) постепенно поглощаются (гаснутъ), по мѣрѣ прохожденія черезъ слои воды. Отсюда понятно, что водоросли на большой глубинѣ будутъ разлагать углекислоту, ассимилируя углеродъ, лишь тѣми лучами спектра, которые останутся непоглощенными верхними слоями воды. Извѣстно, что, проходя черезъ воду, прежде всего начинаютъ поглощаться красные и желтые лучи, такъ-что въ глубокихъ слояхъ воды преобладающими являются зеленые и синезеленые. Между тѣмъ *Энгельманнъ* показалъ, что у багрянокъ абсолютный максимумъ ассимиляціи углерода и выдѣленія кислорода лежитъ не въ красныхъ лучахъ, какъ у зеленыхъ водорослей, а въ зеленыхъ.[2]) Этимъ и объясняется тотъ фактъ, что на очень большой глубинѣ уже нѣтъ зеленыхъ и бурыхъ водорослей, такъ-какъ здѣсь нѣтъ тѣхъ лучей (красныхъ), которые служатъ источникомъ жизни для этихъ водорослей. Правда, багрянки свойственны не только большой глубинѣ; онѣ встрѣчаются, хотя и не отличаются здѣсь разнообразіемъ видовъ, также и въ болѣе верхнихъ слояхъ, и даже въ полосѣ отлива и прилива вмѣстѣ съ бурыми

---

[1]) Хотя слѣдуетъ замѣтить, что и другіе факторы, какъ, напр., температура, соленость и пр., имѣютъ тоже очень большое значеніе въ распредѣленіи водорослей по глубинамъ.

[2]) См. *Th. W. Engelmann*, Farbe und Assimilation (Botanische Zeitung, 1883). Въ настоящее время теорія *Энгельманна* значительно расширена работами его ученика, *Н. Гайдукова*, О вліяніи окрашеннаго свѣта на окраску осциллярій (Ботаническія Записки С.П.Б. Университета III. XXII. 1903). Его-же, „Die Farbe der Algen und des Wassers“ (Hedwigia 1904 pag. 96—118).

и зелеными. Фактъ этотъ легко объясняется тѣмъ, что здѣсь для нихъ имѣются все-таки соотвѣтствующіе лучи въ спектрѣ солнечнаго свѣта. Однако, въ общемъ багрянки чувствуютъ здѣсь себя не очень хорошо, всегда выбирая мѣста, болѣе или менѣе хорошо защищенныя отъ прямыхъ солнечныхъ лучей, отъ дѣйствія которыхъ онѣ очень легко теряютъ свой красный пигментъ (фикоэритринъ), причемъ на смѣну выступаетъ замаскированный прежде ярко-зеленый хлорофиллъ.

Сказанное очень хорошо можно наблюдать на одной крупной багряной водоросли, Rhodymenia palmata, которая на Мурманѣ массами встрѣчается въ полосѣ прилива и отлива вмѣстѣ съ бурыми и зелеными водорослями. Такъ, нижнія части Rhodymenia palmata, защищенныя зарослями фукусовъ отъ непосредственнаго дѣйствія солнечнаго свѣта, все время остаются темно-красными, тогда какъ концы ихъ лопастей, выходящіе наружу, нерѣдко становятся ярко-зелеными.

Слѣдуя извѣстному альгологу *Чельману*, я раздѣляю флору морскихъ водорослей въ окрестностяхъ Александровска (Мурманской Біологической Станціи) на три зоны въ вертикальномъ направленіи, по глубинамъ: 1) *зона литоральная* (полоса отлива и прилива) (1—12 ф.); 2) *зона сублиторальная* (12—120 ф.) и 3) *зона элиторальная* (ниже 120 ф.).

Для *элиторальной зоны* изъ зеленыхъ водорослей особенно характерны ярко-зеленая Enteromorpha compressa и грязновато-зеленыя широкія пластинки Monostroma fuscum, а также темно-зеленыя дерновники Cladophora rupestris. Всѣ эти водоросли въ изобиліи встрѣчаются на скалахъ вмѣстѣ съ фукусами и другими бурыми водорослями, какъ, напр., Pylaiella litoralis. Изъ фукусовъ здѣсь особенно интенсивно распространенъ полиморфный Fucus vesiculosus въ разнообразныхъ формахъ, сравнительно рѣже встрѣчается Fucus serratus. Напротивъ, Ozothallia nodosa вмѣстѣ съ Fucus vesiculosus являются наиболѣе характерными членами литоральной зоны, образуя широкій коричневатый бордюръ, въ которомъ мѣстами (напр., въ болѣе защищенныхъ бухтахъ) встрѣчаются массами нѣкоторыя багрянки, каковы Rhodymenia palmata, Halosaccion ramentaceum, Dumontia filiformis, и нѣкоторыя порфиры

блѣдно розовой окраски, каковы Porphyra laciniata и P. abyssicola; послѣдняя нерѣдко въ большомъ количествѣ попадается вмѣстѣ съ Halosaccion и Dumontia. Необходимо замѣтить, что вышеуказанные виды Halosaccion и Dumontia заходятъ также и въ верхніе слои *сублиторальной зоны.* (приблизительно до 20 ф.), гдѣ особенно хорошо развита формація ламинарій (Laminaria Agardhii, L. digitata, Chorda filum, Desmarestia aculeata, Alaria membranacea и др.). Въ свою очередь формація ламинарій заходитъ въ нижніе слои литоральной зоны (отъ 8 фут.).

Изъ бурыхъ водорослей, встрѣчающихся ниже 20 фут., можно указать на Phylaria dermatodea и на изящно—перистую Chaetopteris plumosa. Впрочемъ, обѣ эти водоросли были найдены мною въ незначительномъ количествѣ экземпляровъ, такъ что пока трудно судить съ увѣренностью о характерѣ ихъ распространенія. Изъ багрянокъ ниже 20 фут. слѣдуетъ указать какъ на очень характерную—Turnerella Pennyi, которая отличается красивымъ темно-краснымъ цвѣтомъ своего широколопастного слоевища, часто сильно продырявленнаго кругловатыми отверстіями и нерѣдко несущаго по краямъ изящныя пролификаціи на тонкихъ ножкахъ. Далѣе слѣдуетъ указать на Odonthalia dentata и рядъ полисифоній: Polysiphonia arctica, P. urceolata P. nigrescens, Rhodomela lycopodioides, Ptilota pectinata, Ceramium rubrum, Chantransia secundata. Послѣдняя нерѣдко покрываетъ мшанки красивымъ пушисто-розоватымъ налетомъ своихъ тонкихъ нитей. Я не буду здѣсь останавливаться на такихъ водоросляхъ, какъ Phyllophora interrupta, Cystoclonium purpurascens, Furcellaria fastigiata, Microclodia glandulosa, Ahnfeltia plicata и др., такъ какъ онѣ пока еще найдены мною въ очень незначительномъ количествѣ, чтобы правильно судить о характерѣ ихъ распространенія.

Теперь перейдемъ къ группѣ известковыхъ багряныхъ водорослей, которыя представлены здѣсь разнообразными видами рода Lithothamnion и очень характерны для сублиторальной зоны. Виды эти отличаются необыкновеннымъ разнообразіемъ своей внѣшней формы, начиная отъ тонкой или болѣе или менѣе толстой, гладкой или бугорчатой корки на камняхъ и раковинахъ (виды сборнаго типа Lithothamnion polymorp-

hum L.), и кончая большими и маленькими, со всѣхъ сторонъ вѣтвистыми шарами, свободно лежащими на днѣ моря (виды сборнаго типа L. fasciculatum Lam.). По моимъ наблюденіямъ, свободно лежащія, вѣтвистыя формы Lithothamnion обильно драгируются уже съ 12 фут. глубины, причемъ до предѣловъ сублиторальной зоны, т. е. 120 фут. глубины, интенсивность ихъ распространенія почти одинакова. Наиболѣе обыкновенными видами здѣсь являются: Lithothamnion glaciale, L. tophiforme, L. nodulosum, L. Ungeri, L. fornicatum и особенно новый видъ, уже описанный мною, L. murmanicum. [1]) Всѣ эти виды разсматривались прежде, какъ формы сборнаго типа L. fasciculatum Lam.

Приблизительно съ 80 фут. глубины между шаровидными формами массами появляются также болѣе или менѣе гладкія, тонкія и толстыя корочки видовъ сборнаго типа Lithothamnion polymorphum L. Изъ нихъ можно указать на L. colliculosum, L. varians и собственно L. polymorphum.

Остановимся еще на своеобразныхъ деформаціяхъ (патологическихъ измѣненіяхъ), которыя наблюдаются на шарообразныхъ, свободно лежащихъ формахъ и особенно хорошо развиты на Lithothamnion murmanicum, который является чрезвычайно чувствительнымъ къ вліянію внѣшнихъ неблагопріятныхъ факторовъ, особенно на небольшой глубинѣ (въ 6—20 ф.), что выражается обкатанной формой шара. Эта обкатанность зависитъ отъ ненормальнаго роста вѣточекъ, расширяющихся по периферіи шара и обращающихся въ широкія лопасти, болѣе или менѣе тѣсно прилегающія другъ къ другу своими краями. Многіе шары нерѣдко превращаются въ эллипсоиды вращенія, причемъ нормальное вѣтвленіе и розовая окраска замѣчаются лишь въ экваторіальной зонѣ, тогда какъ верхняя и нижняя сторона эллипсоида являются болѣе или менѣе

---

[1]) Извѣстный монографъ рода Lithothamnion, норвежскій альгологъ *M. Foslie*, описалъ въ 1905 г. новый видъ, L. vardoënse, который, повидимому, ничѣмъ не отличается отъ моего L. murmanicum. Однако, судя по датѣ подъ статьей, описаніе Foslie появилось нѣсколькими днями позже моего и потому названіе murmanicum имѣетъ неоспоримое право на пріоритетъ. См. объ этомъ мою статью въ „Протоколахъ СПБ. Общества Естествоисп.“ 1906.

обкатанными и выцвѣтшими. Обкатанность можно объяснить, повидимому, слѣдствіемъ шлифующаго дѣйствія воды, такъ какъ наиболѣе типичныя обкатанныя формы были собраны въ узкихъ проливахъ, гдѣ, благодаря смѣнѣ прилива и отлива, образуются сильныя теченія. Всѣ эти деформаціи являются типичными примѣрами т. н. „некробіоза", т. е. приспособленія организмовъ къ ненормальнымъ условіямъ существованія. [1]).

Чтоже касается *элиторальной зоны*, то изъ обыкновенныхъ багрянокъ можно указать на Delesseria sinuosa и Rhodophyllis dichotoma, которыя были найдены здѣсь въ небольшомъ количествѣ. Главнымъ же образомъ тутъ встрѣчаются виды Lithothamnion, причемъ вѣтвистыя, свободно лежащія формы встрѣчаются преимущественно между 120—140 ф.; ниже число ихъ сильно уменьшается, а на глубинѣ около 180 ф. драгировались исключительно лишь корковидныя формы.

Литература. Морская флора окрестностей Мурманской Біологической Станціи до 1905 г. еще никѣмъ не была изслѣдована. Въ 1905 г. появились двѣ небольшія замѣтки *А. Еленкина*, „Письмо съ Мурманской Біологической Станціи" и „Описаніе новаго вида, Litothamnion murmanicum Elenkin" (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада. 1905. Т. V. п. 5—6. Стр. 169—194). Относительно-же морской флоры всего мурманскаго побережья можно найти немногочисленныя указанія въ работахъ *Х. Я. Гоби*, „Флора водорослей Бѣлаго Моря и прилежащихъ къ нему частей Сѣвернаго Ледовитаго Океана". 1878 и *F. R. Kjellman'a*, „The Algae of the Arctic Sea." 1883. См. также *M. Foslie*, The Norwegian Forms of Lithothamnion". 1895.

1. Corallina officinalis L. (Айновскіе острова) собр. Е. Т. Зубкова. *Lit.*
2. Lithothamnion glaciale Kjellm. *Sublit.*
3. L. tophiforme Unger (=L. soriferum Kjellm.). *Sublit.*
4. L. nodulosum Foslie. *Sublit. Elit.*

---

1) Замѣтимъ что главная область распространенія патологическихъ формъ лежитъ въ предѣлахъ отъ 6 до 20 ф.; немало также встрѣчается деформированныхъ формъ между 20—40 ф.; ниже 40 ф. встрѣчаются почти исключительно лишь нормальные экземпляры.

5. L. murmanicum Elenkin (=L. vardoënse Foslie). *Lit. Sublit.*
6. L. Ungeri Kjellm. (=L. fruticulosum Foslie, Norw. Lithoth. 1895. Pag. 18 pr. max. p.). *Lit. Sublit.*
7. L. fornicatum Foslie (includ. L. dehiscens Foslie, Norw. Lithoth. 1895. Pag. 44). *Sublit. Elit.*
8. L. colliculosum Foslie. *Sublit. Elit.*
9. L. varians Foslie. *Sublit. Elit.*
10. L. polymorphum (L.) Aresch. *Sublit. Elit.*
11. Odonthalia dentata (L.) Lyngb. *Sublit.*
12. Rhodomela lycopodioides (L.). Ag. *Sublit.*
13. Polysiphonia urceolata (Lightf) Sow. *Sublit.*
14. P. arctica J. S. Ag. *Sublit.*
15. P. nigrescens (Huds.) Harv. *Sublit.*
16. Chantransia secundata (Lyngb.) Thur. *Sublit.*
17. Delesseria sinuosa (Good. et Woodw.) Lamour. *Sublit. Elit.*
18. Rhodophyllis dichotoma (Lepech.) Gobi. *Sublit. Elit.*
19. Euthora cristata. (L.) J. G. Ag. *Sublit.*
20. Rhodymenia palmata (L.) Grev. *Lit.*
21. Halosaccion ramentaceum (L.) J. G. Ag. *Lit.*
22. Dumontia filiformis (Fl. Dan.) Grev. *Lit.*
23. Furcellaria fastigiata (L.) Lamour. *Sublit.*
24. Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz. *Lit. Sublit.*
25. Turnerella Pennyi (Harv.) Schmitz (=Kallymenia rosacea Agardh). *Sublit.*
26. Phyllophora interrupta (Grev.) J. G. Ag. *Sublit*
27. Ahnfeltia plicata (Huds.) Fr. *Sublit.*
28. Microcladia glandulosa (Soland.) Grev. *Sublit.*
29. Ceramium rubrum (Huds.) Ag. *Sublit.*
30. Ptilota pectinata (Gunn.) Kjellm. *Sublit.*
31. Porphyra laciniata (Lightf.) Ag. *Lit.*
32. P. abyssicola Kjellm. *Lit.*
33. Ozothallia nodosa (L.) Dcsne et Thur. *Lit.*
34. Fucus serratus L. *Lit.*

35. F. vesiculosus L. *Lit.*
36. F. linearis Fl. Dan. *Lit.*
37. Alaria membranacea. J. G. Ag. *Sublit.*
38. Phyllaria dermatodea (De la Pyl.) Le Jol. *Sublit.*
39. Laminaria Agardhii Kjellm. (=L. caperata J. G. Ag.). *Sublit.*
40. L. digitata (L.) Lamour. *Sublit.*
41. Chorda filum (L.) Stackh. *Lit.*
42. Desmarestia aculeata (L.) Lamour. *Lit.*
43. Dictyosiphon foeniculaceus (Huds.) Grev. *Lit.*
44. Elachista fucicola (Vell.) Aresch. *Lit.*
45. Ilea fascia (Müll.) Fr. *Lit. Sublit.*
46. Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. G. Ag. *Lit. Sublit.*
47. Chaetopteris plumosa (Lyngb.) Kütz. *Sublit.*
48. Ectocarpus confervoides (Roth.) Le Jol. *Sublit.*
49. Pylaiella litoralis (L.) Kjellm. *Lit. Sublit.*
50. Enteromorpha compressa (L.) Link. *Lit.*
51. Monostroma fuscum (Post. et Rupr.) Wittr. *Lit.*
52. Cladophora rupestris (L.) Kütz. *Lit.*

Обозначеніе сокращеній: Lit.—литоральная зона.
Sublit.—сублиторальная зона.
Elit.—элиторальная зона.

Примѣчаніе. Приведенный выше списокъ составленъ по сборамъ, произведеннымъ мною лѣтомъ 1905 г.

Списокъ лицъ, работавшихъ на Мурманской Біологической Станціи.

1899 г.

Д. Д. Педашенко—хранитель Зоологическаго Кабинета СПБ. Университета.

А. К. Линко—хранитель Зоотомическаго Кабинета СПБ. Университета; лаборантъ Станціи.

Д. К. Глазуновъ—licencié ès sciences (Парижскаго Универ).

К. М. Дерюгинъ } студенты СПБ. Университета.
А. А. Починковъ }

1900 г.

А. К. Линко—лаборантъ Станціи.

1901 г.

А. К. Линко—лаборантъ Станціи.

В. О. фонъ Бэръ—причисленный къ Зоологическому Музею И. Академіи Наукъ.

Г. Г. Гаддъ—студентъ СПБ. Университета.

1902 г.

К. К. Сентъ-Илеръ—прив.-доц. СПБ. Университета.

А. К. Линко—лаборантъ Станціи.

Л. фонъ-Граффъ—профессоръ зоологіи въ Грацкомъ Университетѣ.

В. В. Редикорцевъ—д-ръ философіи Гейдельбергскаго Университета.

Г. Г. Лебедевъ—ассистентъ по зоологіи въ Кіевскомъ Политехническомъ Институтѣ.

С. М. Розановъ—окончившій СПБ. Университетъ.

Д. Г. Стариковъ—вольнослушатель СПБ. Университета.

Р. Д. Семеновъ—студентъ СПБ. Университета.

Г. И. Гуревичъ, Н. П. Скрябинъ — студенты Кіевскаго Политехническаго Института.

1903 г.

К. М. Дерюгинъ—хранитель Зоологическаго Кабинета СПБ. Университета; лаборантъ Станціи.

Д. К. Глазуновъ—licencié ès sciences (Парижскаго Универ.)

С. М. Розановъ—оставленный при СПБ. Университетѣ.

С. Н. Савельевъ, В. А. Догель — студенты СПБ. Университета.

1904 г.

С. В. Аверинцевъ—завѣдующій Станціей (съ 19-аго іюля).

К. М. Дерюгинъ—лаборантъ Станціи.

Д. И. Дейнека—ассистентъ при Анатомо-Гистологическомъ Кабинетѣ СПБ. Университета.

С. М. Розановъ, В. А. Догель — оставленные при СПБ. Университетѣ.

С. Н. Савельевъ—прослушавшій курсъ въ СПБ. Университетѣ.

Н. А. Бируля—студентъ СПБ. Университета.

1905 г.

С. В. Аверинцевъ—завѣдующій Станціей.
С. Н. Савельевъ—лаборантъ Станціи.
А. А. Еленкинъ—консерваторъ И. СПБ. Ботаническаго Сада.
А. В. Шидловскій—прив.-доц. Харьковскаго Университета.
Л. Ф. Веберъ,—ассистентка при Стебутовскихъ Сельско-Хозяйственныхъ Курсахъ.
Э. Э. баронъ Брюггенъ } студенты СПБ. Университета.
Н. А. Бируля }
Б. А. Еше. }
Б. Н. Шапошниковъ } студенты Московскаго Университета.
Ф. Е. Классенъ }
И. А. Демидовъ—препараторъ при Зоологическомъ и Зоотомическомъ Кабинетѣ СПБ. Университета.

Кромѣ того, въ томъ-же 1905 г. знакомились съ ловомъ морскихъ животныхъ и составомъ флоры и фауны моря: К. И. Мейеръ (оставленный при Ботаническомъ Кабинетѣ Московскаго Универ.), А. А. Голгофскій (ассистентъ Москов. Сельско-Хоз. Института), М. М. Обуховъ и С. В. Ободовскій (оба студенты Москов. Сельско-Хоз. Института).

Списокъ статей, касающихся непосредственно Станціи и собранныхъ на ней матеріаловъ.

1900 г.

Линко А.; „Отчетъ о состояніи и дѣятельности Біологической Станціи И. СПБ. Общества Естествоиспытателей въ Екатерининскомъ портѣ на Мурманѣ за 1899 г. съ приложеніемъ списка медузъ и ктенофоръ, найденныхъ въ районѣ дѣятельности Станціи“.
Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXI, в. 1, 1900 г.

1901 г.

Педашенко Д.: „Мурманская Біологическая Станція“ Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXII, в. 1, 1901 г.

Линко А: „Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи“. Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXI. в. 4, 1901 г.

1902 г.

Линко А: „Мурманская Біологическая Станція И. СПБ. Общ. Естествоиспытателей. Отчетъ лаборанта за лѣто 1900, 1901и 1902 г.“ Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXIII. в. 1, 1902 г.

v. Graaff. L.: „Eine Zoologische Studienreise nach dem hohen Norden (Vortrag)“. Graz, 1902.

1903 г.

Дерюгинъ К.: „Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологической Станціи и лѣтнія зоологическія работы на ней въ 1903 г.“
Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXV, в. 1.

1904 г.

Linko A: „Plankton d. Barents Meeres“. Изд. Комитета для помощи поморамъ русскаго Сѣвера.

„ „ „Hydromedusen d. Barents Meeres“. Zoolog. Anzeiger. 1904.

1905 г.

Дерюгинъ К.; „Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологической Станціи и лѣтнія работы на ней въ 1904 г.“
Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXVI, в. 1, 1905 г.

Аверинцевъ С.: „Отчетъ по Мурманской Біологической Станціи съ 6-го августа по 31-ое декабря 1904 г.“
Тр. И. СПБ. Общ. Естеств., Т. XXXVI, в. 1, 1905 г.

„ „ „Отчетъ о дѣятельности Мурманской Біологической Станціи въ 1905 г.“
Тр. И. СПБ. Общ, Естеств. Т. XXXVI, в. 1, 1905 г.

рюггенъ Э.: „Amphipoda Екатерининской гавани и ея окрестностей,“
Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXVI. в. 1, 1905 г.

Еленкинъ А.: 1) Письмо съ Мурманской Біологической Станціи и описаніе новаго вида: Lithothamnion murmanicum Elenkin. 2) „Описаніе новаго вида: Lithothamnion murmanicum Elenkin“ Извѣс. И. СПБ. Ботанич. Сада. Т. V, № 5 и 6, 1905 г.

„ „Замѣтка о патологическихъ видоизмѣненіяхъ новаго вида, Lithothamnion murmanicum Elenkin.“ Тр. И. СПБ. Общ. Естеств. 1906 г.

1906 г.

Dogiel V.: „Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen.“ 1. Cystobia chiridotae nov. sp.“ Archiv für Protistenkunde, VII Bd. 1906

Awerinzen S.: „Die Marine Biologische Station an der Murman-Küste.“ Zoolog. Anzeiger, Bd. XXIX, Nr. 23.

Не задаваясь цѣлью собрать въ настоящей книгѣ всю литературу, касающуюся Мурманскаго моря, мы считаемъ не лишнимъ указать на наиболѣе важные работы послѣднихъ лѣтъ, главнымъ образомъ принадлежащія членамъ Мурманской научно-промысловой экспедиціи и представляющія обработку собранныхъ ею матеріаловъ. Большинство этихъ работъ напечатано въ изданіяхъ Комитета для помощи поморамъ русскаго Сѣвера.

Книповичъ Н.: „Экспедиція для научно-промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана“. Т. I. СПБ. 1902 г. (отчеты за 1898—1900 г.)

„ „Экспедиція для научно-промысловыхъ изслѣдованій Мурмана“. Т. II, часть 1 (отчетъ за 1901 г.). СПБ. 1904 г.

„ „Ichthyologische Untersuchungen im Eismeer. I. Lycodes und Lycenchelys“. Запис. И. Акад. Наукъ, VIII сер., Т. XIX № 1. 1906 г.

„ „Основы гидрологіи европейскаго Ледовитаго океана“. Записки по общей Географіи. И. Р. Географ. Общ. 1906 г.

Смирновъ Н.: „О морскомъ звѣриномъ промыслѣ на русскихъ судахъ". СПБ. 1903 г.

Брейтфусъ Л.: „Экспедиція для научно-промысл. изслѣдованій у береговъ Мурмана. Отчетъ за 1902 г." СПБ. 1903 г.

„ Руководство къ производству анализовъ по опредѣленію кислорода, азота и углекислоты, растворенныхъ въ морской водѣ". СПБ. 1903 г.

Breitfuss L.: Zoologische Studien auf Grund der Untersuchungen der Expedition". СПБ. 1904 г.

„ „Skizze des Seegewerbes an der Murmanküste". Zeitsch. f. wiss. Zoologie. Bd. LXXXIII, 1905.

Брейтфусъ Л.: „Краткій очеркъ дѣятельности экспедиціи въ теченіи 1898-1904 г." СПБ. 1905 г.

„ „Отчеты о работахъ Мурманской научно-промысл. экспедиціи въ 1903 и 1904 г." СПБ. 1906 г.

„ „Списокъ Станцій и работъ парохода «Андрей Первозванный» съ 1899 по 1904 г." СПБ. 1906 г.

Брейтфусъ Л. и Смирновъ А.: „Карта глубинъ промысловаго пространства Мурмана до 72° сѣв. ш. между меридіанами 30° и 39° в. д. отъ Гринвича".

„ „ Карта рельефа дна Баренцова моря."

Солдатовъ В.: Отчетъ объ изслѣдованіи семожьяго промысла въ 1903 и 1904 г." СПБ. 1906 г.

Печатаются;

Линко А.: „Планктонъ Мурманскаго моря".

Брейтфусъ и Гебель: „Рыболовные результаты изслѣдованія Мурман. экспедиціи въ теченіе 1898—1905 г.

Инструкціи для занимающихся на Мурманской Біологической Станціи И. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

1. Занимающіеся на Станціи получаютъ безплатно: помѣщеніе, мѣсто въ лабораторіи, необходимую мелкую посуду, рабочіе акваріумы и наиболѣе употребительные реактивы (фиксирующія жидкости, краски, масла и т. п.), за исклю-

ченіемъ большихъ количествъ кокаина, осміевой кислоты, хлористаго золота и др. дорого стоющихъ реактивовъ.

Спиртъ отпускается безплатно лишь въ размѣрѣ 1 л. 96° и 250 куб. сан. абсолютнаго на одного занимающагося.

2. Лабараторія Станціи открыта съ 9 ч. у.—9. ч. в. (за исключеніемъ времени, необходимаго для уборки); остальное время по соглашенію съ завѣдующимъ.

3. Станція не выдаетъ занимающимся оптическихъ и препаровальныхъ инструментовъ, предметныхъ и покровныхъ стеколъ. Микротомами, находящимися въ лабораторіи, занимающіеся пользуются по очередно—по уговору между собою.

4. Взамѣнъ книгъ, взятыхъ изъ библіотеки, занимающіеся вкладываютъ особыя карточки, при чемъ одному занимающемуся выдается не болѣе 10-ти карточекъ.

5. Матеріалъ доставляется персоналомъ Станціи по мѣрѣ возможности только для научныхъ работъ занимающихся, но не для собиранія коллекцій, при чемъ необходимо заблаговременно заявить въ Коммиссію о томъ матеріалѣ. надъ которымъ предпологается работать (см. § 15 Устава).

6. Каждый занимающійся получаетъ въ акваріальной комнатѣ опредѣленное число крановъ и рабочихъ акваріумовъ, по усмотрѣнію завѣдующаго, въ зависимости отъ характера работы и отъ имѣющагося соободнаго мѣста.

7. Принимать участіе въ научныхъ экскурсіяхъ могутъ всѣ занимающіеся съ разрѣшенія завѣдующаго.

8. Привезенный съ экскурсіи матеріалъ разбирается въ особо устроенномъ помѣщеніи персоналомъ Станціи.

9. Пользованіе лодками, снастями и пр. допускается только съ отдѣльнаго каждый разъ разрѣшенія завѣдующаго.

10. Куреніе въ акваріальной, разборочной и реактивной не разрѣшается.

11. При отъѣздѣ каждый занимающійся обязанъ сдать всю взятую имъ посуду, книги и оставшіеся реактивы.

За недостающую посуду уплачивается по каталогу Ритинга, за книги, спиртъ и пр.—по опредѣленію завѣдующаго.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Каталогъ библіотеки

Мурманской Біологической Станціи.

Anatomischer Anzeiger. Centralblatt f. d. gesammte Wissenschaft. Anatomie Amtl. Organ d. Anatomisch. Gesellschaft. Herausg. v. Pr. dr. Karl v. Bardeleben in Iena. VIII Jahrg. 1892 — 93, 1—24; IX. 1894, 7—25; X. 1894—95, 1—24; XI. 1895—96, 1—14, 16—25; XII. 1896, 1—23; XIII. 1897, 1—3, 6—13, 17—24.

L'Année biologique. Comptes rendus, publies sous la direction d'Jves Delage. 1895, 1896 г.

Annual Report of the Board of the Smithsonian Institution 1897. U. S. National Museum. P. 1. Washingtoncity 1899.

Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue folge Heft. 8. 9. Korrespondenzblatt 1899.

Archiv f. d. Naturkunde Liv.-Ehst.-und Kurlands. I Serie: Bd. I, Lif 1—3; II, 1—3; III, 1—4. (1 b. c.); IV, V, 1—5; VI, 1—3; VII, 1—4; VIII, 1—5; IX, 1—5. II Serie: Bd. I, 1—5; II, III, IV, VI, 1—2; VII, 1—4; VIII, 1—4; IX, 1—5; X, 1, 2.

Archives of Neurologie and Psychopathologie. 1898, vol. I № 3.

Biologisches Centralblatt unt. Mitwrk. v. Dr. M. Rees und dr. E. Selenka herausgegeben v. dr. Rosenthal. Bd. XIII. 1893 № 1—12, 15—20, 23; XIV. 1894. № 1, 4—24; XV. 1895. № 1—13, 16—24; XVI. 1896. № 1—24; XVII. 1897. № 2—7, 9—13, 15, 17—20.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology of Harvard College Cambrige, Mass. Vol III, 1869.

№ 9—13; VII, 1881—82, № 2, 6, 8; IX, 1881, № 1—5; X, 1882—83, № 2, 4—6; XI, 1883—84, № 2, 7, 8, 10; XII, 1885—86, № 1, 2, 5, 6; XIII, 1886—88, № 1, 2, 4, 7, 9, 10; XVI, 1888—1895, № 1, 3, 4, 6, 10, 12—15; XVII, 1888—89, № 1, 6; XVIII, 1889; XIX, 1890, № 3, 4; XX, 1890, № 6; XXI, 1891, № 1, 4; XXII, 1892. № 4; XXIII, 1892, № 1, 5; XXIV, 1893, № 4, 5; XXV, 1893—94, № 2, 4—7, 9—11; XXVII, 1895—96, № 4, 6, 7; XXVIII, 1895—96, № 1—3; XXIX, 1896, № 1—36; XXX, 1896—97, № 1, 2, 5.

Bulletin of United States Fisch Commission. Vol. XVI. 1896—1897. Washington.

Conférence international pour l'exploration de la mer réunie à Stockholm 1899.

Conférence (2-e) international pour l'exploration de la mer réunie à Kristiania. 1-e partie; 2-e p. Kristiania 1901.

Congrès internationaux d'Anthropologie et d'Archéologie prèhistorique et de Zoologie à Moscou 1892. Matériaux. 1-e p. 2-e p.

Congrès internation. de Zoologie. Deuxième session à Moscou 1892. 2-me partie.

Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Bulletin des Résultats acquis pendant les cours périodiques. Année 1902—903, № 2—4; 1903—04, № 1—3. 4⁰. Publications de circonstance. №№ 1—3, 6—10, 12, 13-a, 14.

Conseil permanent international pour l'explor. de la mer. Rapports et procès verbaux des réunions. Vol. I. 1902—03.

Дневникъ отд. ихтіологіи Имп. Русс. Об. Акклиматизаціи животныхъ и растеній. Вып. 7—9.

Ежегодникъ Зоологическаго Музея Имп. Акад. Наукъ. т. I, 1896, № 1—4; т. II, 1897, № 1—4; т. III, 1898; т. IV, 1899 № 1—4; т. V, 1900; т. VI, 1901; т. VII, 1902; т. VIII, 1903, № 3, 4; т. IX, 1904, № 3.

Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Merkel—Bonnet, Wiesbaden. 1891, Bd. I; 1892, II; 1893, III; 1894, IV; 1895, V; 1896, VI.

Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода №№ 2—9.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. Серія V. т. I, 1894, № 1—4; II, 1895, № 1—5; III, 1895, № 1—5; IV, 1896, № 1—5; V, 1896, № 1—3, 5; VI, 1897, № 1—5; VII, 1897, № 1—5; VIII, 1898, № 1—5; IX, 1898, № 1—5; X, 1899, № 1—5; XI, 1899, № 1—5; XII, 1900, № 1—5; XIII, 1900, № 1—5; XIV, 1901, № 1—3; XV. 1901, № 1, 2, 5; XVI, 1902, № 1—5; XVII, 1902, № 1—5; XVIII, 1903; XIX, 1903.

Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, т. V, 1; VIII, 2; IX, 2; XI, 4, 5, 7; XIV, 1; XVI, 2, 3; XVIII, 1—3; XIX, 1—3; XXI, 1—3; XXIII, 1, 2; XXIV, 1, 2; XXV, 4; XXVI, 1—3; XXXII, 2—4; XXXIII, 1—2; XXXIV, 1, 2, 2 bis, 4, 5; XXXVII, 1. прл. 1, 2; XLIII, 1, 2; L. 1, 2, пр. 1; LII, 1—3 и 3 bis; LIV, LV, LVI, 1, 2, 4; LVII. LVIII, 1, 2; LIX. LXVII. 1—8 прл. 4, 5, 8, 9; LXX. LXXI. LXXXVI, 7—10; LXXXVII, 1; XCIV. XCVIII, 1—4.

Извѣстія Имп. Томскаго Университета. I—V. кн. VI—XXIV.
Извѣстія Кавказскаго Музея т. I. в. 1 и 2.
Комитетъ для помощи Поморамъ русскаго Сѣверн. 1897—98
Труды сѣверной коммиссіи:
I. Научно-промысловыя морскія изслѣдованія у Мурмана.
II. Учрежденіе инспекціи рыболовства, научно-промысловыхъ станцій и рыбацкихъ школъ на Сѣверѣ.
Научно-промысловыя морскія изслѣдованія у береговъ Мурмана: Вып. 1—1898. 2, 3, 1898—99. 4—1899. 5—1900. 1902.

Статистическое изслѣдованіе Мурмана:

Т. I. Вып. 1. Тресковый промыселъ 1902. СПБ.
Вып. 2. Колонизація 1904. СПБ.
Т. II. Вып. 1. Описаніе колоній восточнаго берега и Кольской губы 1902 СПБ.
Вып. 2. Описаніе колоній на западъ отъ Кольской губы. 1903. СПБ.
Т. III. Тресковый промыселъ въ 1902 г. Таблицы и техника промысла. СПБ. 1904.
Т. III. Таблицы приложеній СПБ. 1902.
Т. IV. Текстъ. Тресковый промыселъ въ 1902 г. СПБ. 1904.
Розановъ. Лапландія и Лапландцы. СПБ. 1903.
L. Breitfuss. Zoologische Studien im Barents-Meere etc. Vorläufige Berichte СПБ. 1904.
Экспедиція для научно промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана.

О морскомъ звѣриномъ промыслѣ на русскихъ судахъ. Отчетъ по командировкѣ Нестора Смирнова. СПБ. 1903.

Kommissionen for Havundersdyelser. Meddelelser.
Ser. Plankton. Bd. I. №№ 1, 2.
Ser. Hydrografi. Bd. I. №№ 1—3.
Ser. Fiskeri. Bd. I. № 1.
Scrifter. № 1.

Kosmos, Zeitschrift f. Entwickelungslehre und Einheitliche Weltanschaung. Stutgart. V Jahrg. Heft 11.

Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Зоологія II. III. IV.

Метеорологическія и гидрологическія наблюденія экспедиціи Сѣвернаго Ледовитаго Океана подъ начальствомъ Вилькицкаго за 1898—1901 гг.

Метеорологическія и гидрологическія наблюденія экспедиціи Сѣвернаго Ледовитаго Океана подъ начальствомъ кап. Варнекъ за лѣто 1902 г.

Метеорологическія и гидрологическія наблюденія Экспедиціи Сѣв. Ледов. Океана за лѣто 1903 г. СПБ. 1904.

Метеорологическія изслѣдованія 1900 г. экспедиціи Сѣвернаго Ледовитаго Океана подъ начальствомъ Сергѣева.

Метеорологическія наблюденія 1901 г. у устья Печоры и въ Маточкиномъ Шарѣ экспедиціи подъ начальств. Сергѣева и Новосильцева.

Метеорологическія наблюденія береговой партіи экспедиціи Сѣвернаго Ледовитаго Океана подъ начальствомъ кап. Сергѣева на остр. Вайгачъ. 1902 г.

Обзоръ дѣятельности Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ за 9-й годъ его существованія (30. Ш. 1902—30 VII. 1903.)

Отчетъ о дѣятельности Волжской біологической станціи за лѣто 1901 г.

Отчетъ о дѣйствіяхъ Главнаго Гидрографическаго Управленія Морского Министерства за 1896, 98, 1901, 1902 г.г.

Отчетъ по Кавказскому Музею и Тифлисской публичной библіотекѣ за 1897—98 г.г.

Procedings of the Boston Society of Natural History. Vol. 27. pg. 1 –6; 7—74.

Протоколы засѣданій Общества Естествоиспыт. при Имп. Казанскомъ Университетѣ за 1869—1903 г.г.

Протоколы общихъ собраній Варшавскаго Общества Естествоиспытателей за 1891—1901 г.

Протоколы отдѣленій физики и химіи и біологіи Варшавскаго Общ. Естествоиспытателей за 1889—1896 г.г. 1897 г. Вып. 1. 2. 3.

Работы изъ лабораторіи Зоологическаго Кабинета Варшавскаго Университета за 1896, 97 и 1898 г.г. вып. 2.

Работы изъ Зоотомической Лабораторіи Варшавскаго Университета, т. I—III. IV съ 2 прилож. V съ 3. VII съ 5. VIII съ 6. IX съ 7. X. XI съ 8 и 9 прилож. XII. XIII. XIV. XV. XVI XVII. XVIII. XIX. XX. XXI. XXII. XXIII. XXIV. XXV. XXVI. XXVII. XXVIII. XXIX. XXX. XXXI. XXXIII. XXXIV.

Recueil zoologique Suisse. Genéve. 1884. T. I. № 3.

Записки Императорской Академіи Наукъ. Mémoires de l'Academie Imperial des Sciences de St Petersburg. VIII Serie. т. I, № 1—4, 6, 8, 9; II, № 1, 2; III, № 2, 8; IV, № 1, 3; V. № 3, 4; VI, № 11, 12; VII, № 1—3; VIII, № 2, 6, 9, 10; IX, № 2, 4, 6, 8, 9; X, № 1—3, 6; XI, № 1,

5—7, 10, 11; XII, № 4, 6, 10; XIII, № 3, 5—7; XIV, № 4, 6, 8, 9; XV, № 1. 4, 6, 11; XVI, № 1.

Записки Императорскаго Русскаго Географическаго Общества по общей Географіи т. VII.

Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. т. II. вып. 1, 2; III, в. 1—3 съ прил.; IV (1), в. 1, 3; IV (2), в. 1.; V (1), в. 2. V (2), в. 1—3; VI, в. 1, 2; VI (2), в. 1—3; VII, в. 1, 2; VIII, в. 1, 2; IX, в. 1, 2; X. в. 1—3; XI, в. 1, 2; XII, в. 1, 2; XIII, в. 1, 2; XIV, в. 2; XV, в, 1, 2; XVI, в. 1, 2; XVII, в. 1· 2; XVIII, XIX.

Записки Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей. т. I вып. 3 и 2 съ прил.; II, в. 1—3; III, в. 1, 2; IV, в. 1, 2; V, в, 1, 2; VI, в. 1, 2; VII, в. 1, 2; VIII, в. 1, 2; IX, в. 1, 2; X, в. 1, 2; XI, в. 1, 2; XII, в. 1, 2; XIII, в. 1, 2; XIV, в. 1, 2; XV, в. 1, 2; XVI, в. 1, 2; XVII, в 1, 2; XVIII, в. 1, 2; XIX, в. 1, 2; XX, в. 1, 2; XXI, в. 1, 2; XXII, в. 1, 2; XXIII, в. 1, 2.

Записки Общества изученія Амурскаго края. т. II, III, IV. V (1 и 2), VII (1 и 2), IX (1 и 2). Отчеты за 1897 и 1903 г.г.

Записки по Гидрографіи, изд. Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ. Вып. XIV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX (съ прилож.), XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI.

Schriften, herausgegeben von d. Naturforscher Gesellschaft bei d. Universität Dorpat.

I Fürstig.—Die Entwick. d. primitive Aorten.

II Berg.—Einige Spilarten der Fichte.

III Russow.—Zur Anatomie des Torfmosse.
IV Weihrauch.—Ueber d. Besselsche Formel.
V » » »
VI Heerwagen.—Die Schiegungsgesetze d. Stimmgabel.
VII Kennel.—Die Verwandtschaftsverhältnisse der Artho poden.

Съѣздъ (VIII-й) русскихъ естествоиспытателей и врачей. Т. I и II (дополнительный).

Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft 1853—1889 г.г. 1891—1893. X 1 Heft (Недостаетъ изъ III—1 Heft изъ IX 2 Heft.).

Transactions of The Wisconsin Academy of Sciences Art and Lettres. Vol. XI. 1896—97.

Труды Арало—Каспійской экспедиціи, издаваемые подъ ред. Гримма, вып. I—VI.

Труды Карабугазской Экспедиціи. Отчеты Минист. Госуд. Имуществ. и Земледѣлія.
I Шпиндлеръ.
II Лебединцевъ СПБ. 1902.

Труды Общества Естествоиспытателей при Императорском Казанскомъ Университетѣ. т. III, в. 2, 4; IV, в. 1—3; V, в. 1—3, 5; VI, в. 1—6; VII, в. 1—4; VIII, в. 1—6; IX, в. 1—6; X, в. 1—2, 4—6; XI, в. 1—6; XII, в. 1—6; XIII, в. 1—6; XIV, в. 1—6; XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, в. 1—6; XXVIII, в. 2, 6; XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVII, в. 1—6. Обзоръ дѣятельности за 25 лѣт (1894).

Труды Общества Испытателей Природы при Имп. Харьковском Университетѣ. Томы: II—IX, XI—XXXVII.

руды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. т. I—XII, XIII—XVII, XVIII—XX, XXI—XXXVI. (Изъ т VIII есть только приложенія).

руды Общества Естествоиспытателей при Варшавскомъ Университетѣ. Т. I и II.
Отдѣлъ физики и химіи, годъ 7-й 1895—96, 8-й 1897, 1898—1900 (протоколы).
Отдѣлъ біологіи, годъ 9-й — 12-й. 1898—1901.

руды I-аго Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей.

руды III-аго Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей.

казатель изданій Мин. Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ по Сельскохозяйственной и Лѣсной части 1897—99 г.

казатель русской литературы по математикѣ, чистымъ и прикладнымъ естественнымъ наукамъ, медицинѣ и ветеринаріи. Кіевъ. г. 1872, 1874, 1875, 1879, 1880, 1881, 1889—1901.

ченыя Записки Имп. Юрьевскаго Университета. Acta et commentationes Imp. Universitatis Juriensis (olim Dorpatensis); 1893 г. № 4; 1894, № 1—4. 1895, № 1—4; 1896 № 1, 3, 4; 1897, № 1—4; 1898, № 1—5; 1899, № 1—5; 1900, № 1—4; 1901, № 1—8; 1902, № 1—6; 1903, № 1—6; 1904, № 1—6; 1905, № 1—2.

ченыя записки Московскаго Университета. Отд. Естественно-историческ. Вып. 1—7. 9.

niversity of California Publications. Zoology. vol. I. 1902. p. 1—104.

аршавскія Университетскія Извѣстія. 1893, I—IX. 1894, I—IX. 1895, I—V, VII—IX. 1896. I—IX. 1897, I—IX. 1898, I—IX. 1899, I—III. 1900, I—X, XII—IX. 1901, I—IX. 1902, I—IX

1903, I—IX. 1904, I—IX, 1905, I.

Вѣстникъ Естествознанія 1890—1893.

Вѣстникъ Рыбопромышленности 1887—1892, 1896.

Zoologíscher Anzeiger von Prof S. Victor Carus. Zugleich Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Jahrg. XVI, 1893, № 409—431; XVII, 1894, № 437—464, XVIII, 1895, № 465—473; 475—492; XIX, 1896, № 493—520; XX, 1897, № 521—543.

Zoologischer Jahresbericht, herausgegeben von der Zoolog. Station zu Neapel. Register 1886—1893. Berlin.

Adermann, F.: Beiträge z. Kenntniss d. in. d. Corydalis cava enthaltenden Alkaloide. Dorpat, 1890. 8⁰.

Agassiz, A.: Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. № II North American Acalephae. Cambrige. 1865.

Agassiz E. A.: Seaside Studies in Natural History. Marine animals of Massachusetts bay Radiates Boston, 1865.

Alder, J.: A catalogue of the Zoophytes of Northumberland and Durham. 1857.

Александровъ: Англо-русскій словарь. СПБ. 1891.

Allman: Diagnoses of new genera and species of Hydroidea. 1879.

» A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids (The Ray Soc.) London. 1871. 8⁰.

Apsteinc: Plankton in Nord-und Ostsee auf d. deutseh. Terminfarten c. l.

» Das Süsswasserplankton; Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung. Kiel—Leipzig. 1896.

» Die Schätzungsmethode in der Planktonforschung.

Attlmayr, F.: Handbuch der Oceanographie und Maritimen Meteorologie. Wien, 1883. 8⁰.

Baird, W.: On several genera of Eunicea. 1869. Extr. of the Sonn. Prac. Vol. X. Zool.
» Description of a new British Annelida.
» Description of several new species and varieties of Tubicolous Annelides.
» Remarcs on several Genera of Annelides belongeng to the group Eunicea.
» Contributions Towards a Monograph of the species of the Annelides.
Балашева М. Д.: Обзоръ литературы по естественной исторіи пчелы за 1869 г. Москва, 1900. 16⁰.
Balfur, Fr. M.: Traité d'Embryologie et d'Organogenie. I et II. Paris 1883.—85. 8⁰.
Behrens, W.: Tabellen zu Gebrauch bei Microscop. Arbeiten. 2-e Auflage. Braunschwcig 1892.
Berg, Th.: Z. Kenntniss des in d. Cetraria islandica vorkommenden Sichenins. Dorpat, 1872. 8⁰.
Bergengruen, P.: Die Wechselwirkung zwischen Wasserstofsuperoxyd und verschiedenen Protoplasmaformen. Dorpat, 1888.
Бешъ, В. К.: Плавной промыселъ въ Сѣверномъ или Нѣмец. морѣ СПБ. 1900. 8⁰.
» Промыслы у Лафоденскихъ острововъ. СПБ. 1897.
» Траулевый промыселъ въ Сѣв. или Нѣм. морѣ СПБ. 1899.
» Рыбные промыслы Западной Европы II. Очерки Норвежскихъ промысловъ. СПБ. 1898.
Бялыницкій-Бируля, Ѳ.: Формалинъ, новое консервирующее и уплотняющее вещество.
Bidder, A.: Untersuchungen über das Blutgefässystem einigen Hirudineen. Dorpat. 1868.
Быковъ, А.: Коллекціи Зоол. Кабинета Варшавскаго Университета III. Списокъ и описаніе коллекціи по біологіи птицъ Привисленскаго края. Вп. I, Варшава 1897 г.,
Birkenwald, P.: Beiträge z. Chemie d. Sinapis juncea. Dorpat 1888.
Вируковъ, Б.: Къ вопросу о наслѣдственности функціональныхъ измѣненій. (Теорія наслѣдствен-

ности Вейсмана и возраженіи Спенсера) СПБ. 1895.

Бируля, А.: Матеріалы для біологіи и зоогеографіи преимущественно русскихъ морей. I Къ фаунѣ медузъ Соловецкаго залива. II СПБ. 1897 и Arthropoda Crustacea.

» Обзоръ работъ по зоогеографіи Россіи за 1891—95 г.г. 94—95 г.г.

» Очеркъ фауны Crustacea Decapoda морей Мурманскаго и Бѣлаго. III 1897.

» Матеріалы по фаунѣ сольпугъ Россіи. СПБ. 1890. 8⁰. (изъ № 2 Раб. Лаб. Зоотом. Каб. СПБ. Ун.)

» Матеріалы для біологіи и зоогеографіи преимущественно русскихъ морей. IY, Y, VII. 1898, 1900. СПБ. 8⁰.

Bittner, A.: Über Phymatocarcinus speciosus. Sitzber. d. Academie Wien. Bd. LXXV. 8⁰.

Blochmann, J.: Die microscopische Thierwelt d. Süsswassers. Abth. I Protozoa. Hamburg 1895. 4⁰.

» Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden. Jena, 1892. 4⁰.

» Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden. Tafeln. Iena, 1892.

Blumberg, I.: Die vitalen Eigenschaften isolirter Organe. Dorpat. 1889. 8⁰.

Бобрецкій, Н.: Основанія зоологіи т. I. 1890. 1887. 1884.

» » » т. II. 1891. Кіевъ 8⁰.

Bode, O.: Metamorphosen b. rothen Blutkörperchen in der Blutextravasaten. Dorpat. 1866.

Boehlendorff, N.: Die Wirkung d. Americanischen Pfeilgifts auf d. Nerven. Dorpat. 1865. 8⁰

Богдановъ, М.: Сорокопуты русской фауны и ихъ сородичи (8⁰) съ атласомъ (4⁰). СПБ. 1881.

Bogdanow, M.: Bemerkungen über die Gruppe der Pterocliden (Mélanges biolog. tirés du Bull. de l'Acad. d. Sc. d. St. Petersb). 1880, 8⁰.

Boguslawski und Krümmel: Oceanographie. B. I. II.

Stuttgart. 1884. 8⁰.
Bonnevie, Kr.: Ascidiae simplices and Asc. compositae fron the Noth Atlantic Expedition. The Norveg. N. Atl. Exp. 1876—78. F⁰.
Бородинъ, Н.: Общій очеркъ изслѣдованія рыбнаго промысла въ Азовскомъ морѣ. СПБ. 1901.
» Рыбоводство и рыбный промыселъ въ запад. Европѣ и С. Америкѣ. ч. I. СПБ. 1898. ч. II вып. 1 и 2. СПБ. 1899—1900. 8⁰.
Ботаника, совмѣстн. изданіе Обществъ Естествоисп. при русскихъ Университетахъ т. II. III, IV. СПБ. 1880. 8⁰.
Bowerbank, J. S.: Contributions to a general history of the Spongiadae, P. I—VII. London. 1872. 8⁰.
» and Normann, A. M.: A. Monograph of the British Spongiadae (Bay Society 1864—1882). Vol. I—IV. London. 1882. 8⁰.
» A Monograph of the Siliceofibrous Sponges. Part. I—VI. London. 1872.
Brady, G. and Stewardson: A Monograph of the free and Semiparasitic Copepoda of the British Islands. Vol. I—III. London. 1878. 8⁰.
« Copepoda; Ostracoda (Voyage of Challenger). 4⁰.
Бражниковъ, В.: Осенній промыселъ въ низовьяхъ Амура. СПБ. 1900. 8⁰.
» Матеріалы по топографіи и физической географіи Николаевскаго рыбопромышленнаго района.
Braun, Max: Die Thierischen Parasiten d. Menschen. Würzburg. 1895. 8⁰.
Braunschweig, B.: Untersuchungen über d. Verhalten d. Thymus b. d. Regeneration d. Blutkörperchen. Dorpat. 1891. 8⁰.
Breitfuss, L.: Catalog der Calcarea d. Museum z. Berlin.
» Kalkschwämme von Ternate. Frankfurt. 1897. 4⁰.
» Kalkschwammfauna d. Westküste Portugals. 1898. 8⁰
» Note sur la faune des Calcaires de l'océan Arctique (Extrait de l'Ann. de Musee Zoolog. de l'Ac. 1898) СПБ. 1898. 8⁰.

Breitfuss, L.: Die Kalkschwammfauna von Spitzbergen. 1898. 8⁰.
» Amphoriscus semani, ein neuer heterocöler Kalkschwamm. Iena 1898. 8⁰.
» Kalkschwammfauna des Weissen Meeres und der Eismeerküsten des Europäischen Russlands (изъ Зап. Имп. Ак. Н.) СПБ. 1898. 4⁰.
» Ozeanographische Studien über das Barents Meer.
Брейтфусъ, Л.: Очеркъ организаціи и перваго рода дѣятельности спасательныхъ станцій на Мурманѣ (2 экз.). СПБ. 1904.
» Экспедиція для научнаго изслѣдованія промысловъ у береговъ Мурмана. Отчетъ за 1902 г. СПБ. 1903, 4⁰.
» Руководство къ производству анализовъ кислорода, азота и углекислоты, растворенныхъ въ морской водѣ. Архангельскъ. 8⁰.
Brogger, W.: Bidrag tie Kristianiafjordens Molluskfauna. Christiania 1872, 8⁰.
Броннъ, Х. Г.: Животныя безформенныя (Amorphozoa). 1860.
Bronn, H. G.: Klassen und Ordnungen des Thierreichs. 8⁰.
O. Bütschli. I Bd. Protozoa. Abt. 1. 2. 3.
Vosmaer. II Bd. Porifera. Abt. 1.
C. Chun. II Bd. Coelenterata. Abt. 2. I Absch. II» Lief 9—21.
Calgren. II Bd. Anthozoa. Abt. 2.
Ludwig. H. II Bd.. Echinodermata. Abt. 3. I Buch. Seewalzen.
Ludwig und Hamann, O. II Buch. Seesterne.
» » III Buch. Schlangensterne.
» » IV Buch. Seeigel. Lief. 66-70.
Simroth. III Bd. Mollusca I Abt. Amphineura, Scaphopoda. Lief. 22—74.
O. Seeliger. III Bd. Suppl. Tunicata Lief. 1—58.
IV Bd. Vermes.
Pagenstecher H. Abt. I. a. Miohelminthes.
Braun M. Trichoplax.
Trematodes.
Braun. Abt. I. b. Cestodes. Lief. 31—62.

S. v-Graff. IV Bd. Turbellaria. Lief. 63—74.
Bürger. IV Suppl. Nemertini. Lief. 1—22.
Gerstaecker. V Bd. Abt. I. Crustacea.
Gerstaecker, Ortmann. Verhoeff. V Bd. Abt II. Arthropoda. Lief. 1—74.
» Allgemeine Zoologie. Stuttgart. 1850. 8⁰.
Buffon: Histoire Naturelle des Zoophytes Acalèphes. Paris. 1843. 8⁰.
Bunge, A.: Z. Entwicklungsgeschichte d. Beckengürtels d. Amphibien, Reptilien und Vögel. Dorpat. 1880.
Bunge, B.: Die Wirkungen d. Cyans auf d. tierischen Organismus. Dorpat. 1879. 8⁰.
Burdon Sanderson.: Manuel du laboratoire de Physiologie. Paris 1884. 8⁰.
Bürger, O.: Die Nemertinen des Golfes von Neapel (Fauna und Flora des G. v. N.). Berlin. 1895. F⁰.
Burmeister. H.: Zoonomische Briefe. Leipzig. 1856. 8⁰.
Busch, W.: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger Wirbellosen Seethiere. Berlin 1851. 4⁰.
Busk, G.: Chilostomata; Cyclostomata; Ctenostomata; Pedicellinea. (Voyage of Challenger).
Бучинскій, П.: Къ исторіи развитія мизидъ. Исторія развитія Paradopsis cornuta. (Изъ XV т. Зап. Новор. О. Ест.) Одесса. 1890. 8⁰.
Bütschli, O.: Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Dresden 1873.
The Cambridge Natural History, ed. by S. F. Hammer, A. E. Shipley Vol II. III. V. VI. IX.
Carter. H. S.: On Grantia ciliata, var. spinispiculum, Crtr. (Fron the Ann. and Mag. of Nat. Hist, fa March. 1884) 16⁰.
Carus, V.: Histoire de la Zoologie depuis l'antiquitée jusqu'an XIV siècle. Paris 1880. 8⁰.
Carus. V. und Gerstaecker. A.: Handbuch der Zoologie B. 1. 2. Leipzig 1863. 8⁰.
Колевинская, М.: Результаты бактеріологическаго изслѣдованія различныхъ сортовъ соленой рыбы. Астрахань. 1904. 8⁰.

Холодковскій, Н. А.: Эмбріональное развитіе прусака (Phyllodromia germanica) СПБ. 1891. 8⁰.

Chun, C.: Ueber den geographische Verbreitung der pelagischlebénden Seetiere. 1886. 8⁰. Sep. Abdr. a. d. Zool. Anst. 1886.

» Bericht über eine nach. d. Canarischen Inseln im Winter 1887—88 ausgeführte Reise. Berlin 1889. 8⁰. (Sitzungsb. d. Acd. d. Wiss. z. Berlin XXX. 1889).

Кунъ, К.: Изъ глубинъ океана. СПБ. 1902. 8⁰.

Хворостанскій, К.: Объ организаціи Ichtyobdella versipellis. Dresden. 8⁰.

Claparède, E.: Recherches sur la structure des annélides sédanterires. 1873. 4⁰.

Claus, C.: Учебникъ Зоологіи. 1. 2. Одесса. 1888. 8⁰.

Клодъ-Бернаръ: Лекціи по физіологіи и патологіи нервной системы. т. I. II. СПБ. 1866. 8⁰.

Collet. Rb.: Fishes. The Norweg. Nrth. Atlant Exped. 1876—78. Christiania, 1880. F⁰.

» Lycodes Sarsii. 1871. 8⁰.

Cuvier: La règne animal, distribué d'après son organisation. 3-e Ed. Bruxelles. 1836. 8⁰. I. II. III.

Danielsen, D.: Actinida. The Norw. Atlant. Exp. 1876—78. Christiania 1890. F⁰.

» und Koren, J.: Gephyrea. Christiania 1881. F⁰.

» » Echinida. (Den Norske Nordhavs Expedition 1976—78) Cristiania 1892. F⁰.

» Koren, J.: Holothurioidea (Den Norske Exped.) Christ. 1882.

» » Asteroidea (Den Norske Exped.) Christ. 1884.

Дарвинъ, Ч.: Происхожденіе человѣка и половой подборъ. 8⁰. Вып. 3. СПБ. 1872.

Darvin, Charles.: A monograph on the subclass Cirripedia. I The Balanidae, the Verrucidae. II The Lepodidae. (Ray. Society 1851—53) London MDCCIV.

Dawydoff. C.: Les resultats du voyage scientifique au Iava et les autres îles de l'Archipel. Malay. Telyphonus de Iava (Trav. de

Lab. zool. de la Stat. Bioolog. du Sèbastopole № 3).

Давыдовъ, К.: Предварительный отчетъ о поѣздкѣ на Яву и другіе острова Малайскаго Архипелага. (Изв. Акад. Наукъ. СПБ. 1903 кн. I. XVIII. № 1.)

» По островамъ Индо-Австралійскаго Архипелага ч. I. Оттискъ изъ Изв. Акад. Наукъ т. 21.

Давыдовъ, М.: Отчетъ о дѣятельности Вилла-Франкской станціи за 1896—99—900 г., 1901—02 г.

» Отчетъ о дѣятельности Вилла-Франкской станціи за 1895 г.

Delage et Hérouard: Zoologie concrète. I Protozoaires 1896. II Mésozoaires, Spongiaires 1899. V Vérmidiens 1897. VIII Procordés 1898. Paris 8⁰.

De Man, S. G.: Anatomische Untersuchungen über freilebenden Nordsee Nematoden. Leipzig 1886.

Demme, W.: Ueber einen neuen Eiweiss lieferenden Bestandtheil des Protoplasma. Dorpat 1890.

Дерюгинъ К. М.: Орнитологическія изслѣдованія въ Псковской губ. 1897.

» Путешествіе въ долину средняго и нижняго теченія р. Оби и фауна этой области. 1898.

» Отчетъ о путешествіи и зоологическихъ изслѣдованіяхъ въ Чорохскомъ краѣ и окрест. Трапезунда. 1899.

» Къ ихтіофаунѣ юго западнаго Закавказья. 1899.

» Матеріалы по герпетологіи юго западнаго Закавказья и окрестностей Трапезонда. 1901.

» Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900-1 г.

» Матеріалы по орнитофаунѣ Чорохскаго края и окрест. Трапезонда. 1900.

» Наблюденія надъ первыми стадіями развитія яицъ Perca fluviatilis при нормальныхъ и иск. условіяхъ. 1902.

» Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологи-

ческой Станціи и лѣтнія зоологическія работы на ней въ 1903 г. (2 экземп.)

» Отчетъ по оборудованію Мурманской Біологической Станціи въ 1904 году.

Dybowski, W.: Studien ü. d. Spongien des Russischen Reiches, mit besonder. Berücksichtigk. der Fauna des Baical-sees (Mém. de l'Ac. Imp. des Scienses de St-Petersb.) VII Série T. XXVII № 6. S.-Petersb. 1888.

Eckert, H.: Zur Kenntniss d. weiblichen Geschlechtstheile bei den Vögeln. Dorpat, 1861. 8⁰.

Ehlers, E.: Die Borstenwürmer (Annelida Cnetopoda) Abt. 1, 2, 1864. 1864—8. 4⁰,

Eisig, H.: Monographie d. Capitelliden d. Golfes v. Neapel (Faun. Fl. d. G. v. N.) Berlin 1887. F⁰.

Эйсмондъ, О. И.: Объ отношеніи ядра къ клѣточному тѣлу и о дѣленіи клѣтокъ. (Изъ Прт. Врш. Об. Ест. за 1890). Извлеченіе изъ отчета о заграничной командировкѣ въ теченіи лѣта 1891 г. 8⁰.

Engelmann, G.: Ueber das Verhalten d. Endothels d. Blutgefässe bei der Auswanderung d. Leucociten. Dorpat. 1891. 8⁰.

Engler A. und Prantl.: Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten. Leipzig 1896. Lief. 143. 145. F. Schütt. Peridiniales, Bacillariales.

Faber, Fr.: Ueber das Leben der hochnordischen Vögel. Leipzig 1826. 8⁰.

Фаминцынъ, А.: Обмѣнъ веществъ и превращеніе энергіи въ растеніяхъ. СПБ. 1883. 8⁰.

» О международной библіографіи по естествознанію и математикѣ. СПБ. 1992. 8⁰.

Fauna littoralis Norwegiae. Lif. I. II. III. Bergen—1856. 1877, Christiania. 1846. F⁰.

Fausseck, V.: Station biologique «Solowetskaia»; son activité, ses besoins et ses éxigeances. 8⁰.

Фаусекъ, В.: На Зоологической станціи 1883. 8⁰.

Фаусекъ, В.: Матеріалы къ вопросу объ отрицательномъ движеніи берега въ Бѣломъ морѣ. СПБ. 1891. 8⁰.
» Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) 1891. Zur Anatomie und Embriologie der Phalangiden. 1892. 8⁰.
» Живорожденіе и паразитизмъ. 1892. 8⁰.
» Біологическія наблюденія надъ пластинчатожаберными моллюсками (Lamellibranchiata). 1897. 8⁰.
» Zur Cephalopodenentwickelung. 1896. 8⁰.
» Изслѣдованіе надъ исторіей развитія головоногихъ (Cephalopoda). 1897. 8⁰.
» Анатомія и болѣвая чувствительность у животныхъ.
» Beiträge zur Histologie der Kiemen bei Fischen und Amphibien (aus der Arch. f. micr. Anat. etc B. 60. 1902).
Feoktistow, A.: Experimentelle Untersuchungen über Schlangengift. 8⁰.
Фохтъ, К.: Руководство къ геологіи. СПБ. 1865. 8⁰.
Forbes, Ed.: A Monograph of the British Na Sed Eyed Medusae. London 1848.
» A History of British Starfishes and other animals of the class Echinodermata. London. 1841.
Frend, S.: Beobachtungen über Gestaltung und feineren Bau der als Hoden beschriebenen Lappenorgane de Aals (Zitzb. d. Acad. Wien. Bd. LXXV) 8⁰.
Frey, Hnr. und Leuckart, B.: Beiträge zur Kenntniss Wirbellöser Thiere. Braunschweig 1847. 4⁰.
Friele, H.: Mollusca I Buccinidae.
» II
Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78.
Christiania 1882—86. F⁰.
Gegenbaur, C.: Grundzüge der Vergleichenden Anatomie. Leipzig 1859. 8⁰.
Геологія и минералогія; совмѣстно изд. общ. Естест. при Русск. Унив. Т. II, III, IV. 1877—78—80.
Glass, O.: Die Milz als bluthildendes Organ. Dorpat, 1889. 8⁰.

Goës, Ax.: A synopsis of the arctic and Scandinavian recent marine Foraminifera. Stockholm 1894. 4⁰.

» On the reticularian Rhizopoda of the Caribbean Sea. Stockholm. 1882.

Golowine, E.: Sur le developpement du Systhème ganglionaire chez le poulet (Note préliminaire) (Sndr. Abdr. aus Anat. Anz. Y. № 4.)

Головинъ, Е.: Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (Изъ работъ Лабор. Зоот. Каб. СПБ. Унив. № 2.) 1890. СПБ. 8⁰.

» О наблюденіяхъ надъ развитіемъ нервныхъ узловъ у человѣка 8⁰.

Гондатти, Н. Л.: Слѣды язычества у инородцевъ Сѣверо-Западной Сибири. Москва. 1888. 8⁰.

Горницкій, К.: Замѣтка объ употребленіи въ народномъ быту нѣкот. дикорастущихъ и разводимыхъ растеній украинской флоры. Харьковъ 1887. 8⁰.

« Списокъ русскихъ и немногихъ инородческихъ названій растеній. Харьковъ 1886. 8⁰.

Gosse, P. H.: Actinologia Britannica. A History on the british Sea-Anemons and Corals. London. 1860. 8⁰.

Gould.: Report on the invertebrata of Massachusetts. Cambridge, 1841. 8⁰

Graff, L.: Marine Turbellarien Orotavas und. d. Küsten Europas (Arbeit Zool. Inst. Graz) 8⁰.

Graumann, W.: Untersuchung von Bodenluft in Dorpat. Dorpat. 1891. 8⁰.

Green, A.: On the Beaver (См. Baird) (Extr. of the Lin. S. Proc. vol. V Zool.).

Grewingk, C.: Geologie und Archeologie des Mergellagers von Kunda. Dorpat, 1882.

Grieg, J.: Ophiuridea (Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78) Christiania 1893. F⁰.

Griffiths, A. B.: The Physiology of the Invertebrata. London, 1892. 8⁰.

Grimm, J.: Zur Anatomie des Darmes. Dorpat. 1866.

Grube, E.: Anneliden d. Novara—Expedition. 4⁰.

Grubert, E.: Beitrag zur Physiologie des Muskels. Dorpat. 1883. 8⁰.
Grünberg, M.: Untersuchungen über d. Regeneration d. Blutkörperchen. Dorpat 1891. 8⁰.
Grüning, W.: Beiträge zur Kenntniss der Nymphaeaceen. Dorpat 1881. 8⁰.
Grünow, W.: Die Diatomeen v. Franz-Josefs Land. Wien. 1884. 4⁰.
Häcker, A.: Einfluss ozonisierten Luft auf d. Athmung warmblütiger Thiere. Riga. 1863. 8⁰.
Häcker, Val. Die Pelagischen Polycheten und Achaetenlarven d. Plankton Expedition. Kiel und Leipzig 1898. 4⁰.
» Die Spätere Entwicklund der Polynoë larve (Aus d. Zool. Jahrb. VIII Bd.) 8⁰.
» Pelagische Polychaetenlarven. Zur Kenntniss des Neapler. Frühsahrs—Auftriebs Leipzig 1896. 8⁰.
Haeckel, Ernst.: Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin. 1876. 8⁰.
» Plankton Studien. Iena 1890. 8⁰.
Hansen, G.: Annelida (Den Norske Nordhavs Exp. 1876—78) F⁰. Christiania 1882.
» Spongiadae (D. N. N. Exp.). Christiania 1885. F⁰.
Hartlaub: Beitrag zur Kenntniss d. Comatulidenfauna d. Indische Archipels. 1891. 4⁰.
Hehn, M.: De Tectura et formatione Barbae Balaene. Dorpat. 1849. 8⁰
v. Heider, A.: Sagartia Troglodytes Cosse. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. Graz 1877. 8⁰
» Cerianthus membranaceus. Haime. 1879. 8⁰.
» Pycnogonida (vogage of Challenger).
Heimann, J: D. Cohlensäurebehalt. d. Luft in Dorpat. 1888. 8⁰.
Heincke und Bolau.: Die in Deutschland gebräuchlichen Marken zum Zeichen von Schollen.
Heller: D. Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres. Wien. 1868. 8⁰.
Helman, C.: D. Entwicklung d. Spermatozoen d. Wirbeltiere. Dorpat. 1879. 8⁰.
Helms: Dänisches und Deutsches Wörterbuch. Leipzig 1895. 8⁰.
Hensen: Ueber das Bestimmung d. Planktons. Kiel. 1887. F⁰.

Hensen: Ergebnisse d. Plankton—Expedition d. Humboldt—Stiftung. Bd. I. Method. d. Untersuchungen. Kiel—Leipzig 1895. 4⁰.

Hermann, G.: Beitrag z. Casuistik d. Farbenblindheit. Dorpat 1882. 8⁰.

Herrick. H.: The American. Lohster. Wachington. 1895. 8⁰.

Hertwig, O.: Lehrbuch d. Entwicklungsgeschichte. Iena 1886. 1 Abt. 8⁰. u. Iena, 1888. 2. Aufl.

» Die Zelle und d. Gewebe. Iena 1893. 8⁰.

» und R. Hertwig: Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Iena 1881.

Hertwig, R.: Die Kerntheilung bei Actinosphaerium Eichhorni. Iena 1884.

Hertwig, W.: Die Beteiligung Deutschlands an der Internation. Meeresforschung.

Герценштейнъ, С.: Научные результаты путешествій Н. М. Пржевальскаго. Т. III. ч. 2. Рыбы Вп. 1. 8⁰.

» Матеріалы къ фаунѣ Мурманскаго берега и Бѣлаго моря. I Моллюски.

Herzenstein, S.: Beiträge z. Kenntniss d. Fauna der Murmanküste und des Weissen Meeres. I. Mollusca. СПБ. 1885. 8⁰.

Hiekisch, C.: Das System d. Urals. Dorpat. 1882. 8⁰.

Hincks, Th.: A History of the British marine Polyzoa. V. I. II. London 1880. 8⁰.

» A History of British Hydroid Zoophytes. I. II. London 1868. 8⁰.

Hjort, J.: D. erste Nordmeerfahrt d. Fischerdampfers «Michael Sars» im Jahre 1900. 4⁰.

Hoek, C.: Pycnogonida (Voyage of Challenger) 4⁰.

Hoffman, E.: D. Verhalten d. Dünndarmsaftes bei acutem Darm catarrh. Dorpat. 1891. 8⁰.

Hoffman, Th.: D. Lungenlymphgefässe d. Rana temporaria. Dorpat. 1875.

Holz, B.: D. Unterschiede in d. Zusammensetzung d. Blutes. Dorpat. 1891. 8⁰.

Hörschelmann, C.: Z. Anatomie d. Zunge d. Fische. Dorpat 1886. 8⁰.

» Über d. Schweissdrüsen d. Menschen. Dorpat. 1875. 8⁰.

Huitfeldt—Kaar. H.: Synascidiae (D. Norske Nordhavs Exp.) Christiania. 1896. F⁰.

Hyatt, Alph.: Revision of the Northamerican Poriferae. T. I. II. (Mem. of the Bost. Soc. exc.) Boston. 1875. 4⁰.

Егеръ, Г.: Микроскопическій міръ. СПБ. 1866. 8⁰.

Якобсонъ, Г.: Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря. 1892. 8⁰. 3 экз.

» Замѣтка о водной фаунѣ о-ва „Большая Топа" на Бѣломъ морѣ. 1894. 8⁰. 2 экз.

Janet, Ch.: Etudes sur les fournis. 5, 18, 11 note Beauvais 1894—95. Limoges. 1895. 8⁰.

Ященко Ал.: Орнитологическія наблюденія на средней Аму-Дарьѣ въ районѣ Чарджуй — Келафъ-СПБ. 1891. (Изъ Т. XXII Труд. СПБ. Общ. Ест.) 8⁰.

Index lectionum academicarum in universitate Moskvensi. Mosqua 1810. 4⁰.

Иностранцевъ А.: Геологія. СПБ. 1889. 8⁰. т. I. 85—87. т. I и II.

Инструкція для изслѣдованія озеръ д-ра Фореля. СПБ. 8⁰.

» для веденія метеорологическихъ наблюденій (Изд. И. Р. Г. О.) СПБ. 1888. 8⁰.

» для изслѣдованія морскихъ береговъ (Изд. И. Р. Г. О.) СПБ. 1888.

» для ислѣдованія характера и распространенія летучихъ песковъ. (И. Р. Г. О.). СПБ. 1882. 8⁰.

Johnston, G.: A history of british Zoophytes I. II. London 1847. 8⁰.

» A history of british Sponges and Lithophytes. Edinburgh. 1842. 8⁰.

» A Cataloge of the british non parasitical Worms on the Collection of the British Museum. London 1865. 8⁰.

Jorgensen, E.: Protistenplankton aus dem Nordmeere in dem Jahren 1897—1900.

Jorgens, B.: Microscopische Untersuchungen einiger officinellen Blätter. Dorpat, 1889. 8⁰.

Jorgenson, K.: Beiträge zur Pharmacognosie Apocynunrinden. Dorpat. 1889. 8⁰.

Каменскій, С.: Карповыя (Cyprinidae) Кавказа и Закавказья. Изд. Кавк. Муз. Вп. II. 8⁰.

Kangro, C.: Ueber Entwicklung und Bau d. Steno'schen Nasendrüse d. Säugethiere. Dorpat. 1884

Карабугазскій заливъ. Изслѣд. эксп. 1897 г. ч. I. Гидрографія и Зоологія. СПБ. 1898. 8⁰.

Караваевъ, В.: Матеріалы къ фаунѣ веслоногихъ (Copepoda) Черного моря. 1894 г. 8⁰.

» Матеріалы по фаунѣ пелагическихъ ракообразныхъ Чернаго моря. 1893. 8⁰.

Каталогъ библіотеки Минусинскаго музея. Сибирскій отдѣлъ Красноярскъ 1901. 8⁰.

Каврайскій, Ѳ.: Отчетъ о командировкѣ для изученія р. Куры и озеръ Тифлисской губ. и Каре кой обл. (изъ № 7—10 Вѣст. Рыбо пром. 1901 г.) СПБ. 1901 г. 8

Келлеръ, К.: Жизнь моря. СПБ. 1897. 8⁰.

» » » Изд. 2-е. СПБ. 1905. 8⁰.

Kennel, S.: Die Verwandtschaftsverhältnisse d. Arthropoden, Dorpat, 1891. 8⁰.

» Ueber Theilung und Knospung d. Thiere. Dorpa 1887. 4⁰.

Кесслеръ. К.: Путешествіе къ сѣверному берегу Чернаго моря и въ Крымъ въ 1858 г. Кіев 1861 г.

» Матеріалы для познанія Онежскаго озера и Об нежскаго края СПБ. 1868. 4⁰.

» Рыбы, водящіяся и встрѣчающіяся въ Арало-Ка пійско-Понтійской ихтіологиче кой области (Тр. Ар. К. Эксп СПБ. 1877. 8⁰.

» Лекціи по естественной исторіи рыбъ, читанныя и И. В. Экономическомъ общ. ве ною 1863 г. СПБ. 1864 8⁰.

Kessler, K.: Beiträge z. Ichtyologie v. Centralasien. 1878.

» Notiz über die Fische des Flusses Tuapse.

Keuchel, P.: Das Atropin und die Hemmungsnerven. Dorpat 1868.

Kiaer.: A list of Norwegian Ascidiae simplices (The Norw. Atlant. Exp. 1876—78) F⁰.

Kiaer, H.: Thalamophora. Christiania 1899. 4⁰. (V. Norsk. Nor Exp. 1876—78).

ieseriitzky, W.: Die Gerinnung d. Faserstoffs, Alcalialbuminates und Acidalbumins. Dorpat. 1882. 8⁰.

ierschenpaner: Ueber die Hydroidenfamilie Plumularidae. 4⁰.

lecki, P.: Ueber d. Zellenbrücken in der Darmmuskulatur d. Raubthiere. Dorpat. 1891. 8⁰

lein, I.: Beitrag z. Function d. Leberzellen. Dorpat. 1890. 8⁰.

лоссовскій, А.: Лекціи по метеорологіи, читанныя въ Новоросс. Унив. въ 1887—88 уч. г. Одесса 1887. 4⁰.

nieriem, W.: D. Verhalten d. im Säugethierkörper als Vorstufen d. Harnstoffes erkannten Verbindungen zum Organismus d. Hühner.

ниповичъ М.: Отчетъ объ экскурсіи на Соловецкую біологическую станцію лѣтомъ 1890 г.

» Zur Entwicklung von Clione limacina. 1891. 8⁰

» Dendrogaster astericola nova genus et spesies 1891. 8⁰.

» Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida. 1892. 8⁰.

» Нѣсколько словъ относительно фауны Долгой губы Соловецкаго острова. 1893. 8⁰.

» Отчетъ о плаваніи въ Ледовитомъ океанѣ на крейсерѣ «Наѣздникъ» лѣтомъ 1893 г. 8⁰.

« Положеніе морскихъ звѣриныхъ и рыбныхъ промысловъ Архангельской губ. 1895 г.

» Eine Zoologische excursion im nordwestlichen Theile des Weissen Meeres im Sommer 1895—96. 8⁰.

» Наставленіе къ собиранію безпозвоночныхъ животныхъ. СПБ. 1896. 16⁰.

» О рыбныхъ и морскихъ звѣриныхъ промыслахъ Архангельской губ. 1897 г. 8⁰.

» Проектъ научно-промысловыхъ изслѣдованій у Мурманскаго берега. СПБ. 1897. 8⁰.

» Verzeichniss der Fische des Weissen und Murmanschen Meeres. 1897.

» Zoolog. Ergebnisse d. Russ. Expedition nach Spitzbergen. Fische. СПБ. 1901.

Книповичъ, М.: Экспедиція научно-промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана. Т. I. 4⁰ Т. II вып. 1. СПБ. 1904.

» Матеріалы по гидрологіи Бѣлаго и Мурманскаго моря. I. СПБ. 1897. 4⁰.

» Nachtrag. z. Verzeichniss d. Fische des Weissen und Murmanschen Meeres. S-Ptrb. 1898. 8⁰.

» Zoologische Ergebnisse der Russischen Expedition nach Spitzbergen. Mollusca nnd Brachiopoda 1—IV Отт. из. Ежег. зоол. Муз. Акад. Наукъ т. VI, VII, VIII. 8⁰.
Fische (Ext. d l' Ann. d. Mus. Zool. de l' Acad. de S-Pet. I. VI) 8⁰.

» Neue Hydrologische Untersuchungen im Europaischen Eismeer.

» Neue Zoologische Ergebnisse der Russischen Expedit. nach Spitzbergen. Mollusca und Brachiopoda, 1, 2, 3, 4.

Knüpfer, A.: Ueber d. unlöslichen Grundstoff. d. Lymphdrüsen und Leberzelle. Dorpat 1890. 8⁰.

Koch, R.: Die Wirkung d. Oxolate auf d. Organismus. Dorpat. 1879. 8⁰

Kofoid, C.: On some Laws of cleavage in Limax 1894. 8⁰.

Kôlliker, Alb.: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig. 1876 8⁰ 2-e Aufl. 1 H.

Kollmann. P.: Ueber d. Ursprung d. faserstoffgebenden Substanzen d. Blutes. Dorpat. 1891. 8⁰.

Konradi, O.: Untersuchungen über d. schwarzen Farbstoff d. Zunge. Dorpat, 1869. 8⁰.

Коротневъ, А.: Опытъ сравнительнаго изученія Coelenterata. ч. 2. 3. (Прилож. къ проток. О. Л. Е. 1880 г. № 2) Москва 1880.

» Предварительный отчетъ по изслѣдованію озера Байкала лѣтомъ 1900 г. (Вѣст. Рыбопром. 9—10) 1900 г. 8⁰.

Korschelt—Heider: Lehrbuch der Vergleichenden Entwicklungsgeschichte d. Wirbellosen Thiere. Spec. Theil. I—III Iena 1890—93. 8⁰.

Kowalevsky, Al.: Etudes biologiques sur les clepsines. СПБ. 1897. 4°.
» Embryologische Studien am Würmer und Arthropoden (Mém. d. l' Ac. d. Sc. d. S-Ptrsb. I. XVI. № 12) СПБ. 1871. 4°.
» Entwicklunsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. S.-Pétrsb. 1867. 4° (Mem. d. l'Ac. d. Sc. d. S.-Ptrsb. I. XI. № 4).
» Les Hedylidés, étude anatomique. СПБ. 1901. 4°. (Mém. d. l'Ac... I. XII. № 6).
Kresling, K.: Beiträge z. Chemie d. Blutenstauches von Pinus silvestris. Dorpat. 1891. 8°.
Krogh. A.: On the of Carbonic Acid in Natural Waters and especially in The Sea. Repr. fr. «Meddelsen om Grenland vol XXVI 8°.
» The Abnormal CO_2 percentage in thectix Greenland and the general Relations betwen Atmospheric and Oceanie Carbonic Acid. rep. fr. Medd. om v. XXVI. 8°.
Kröger, H.: Bidrag til. Kudskab om Sabellarnc Kjobenhava. 1856. 8°.
Крюгеръ, Ф.: Краткій учебникъ медицинской химіи. Томскъ 1897. 8°.
Krümmel, O.: Der Ocean. 16°.
Krümmel und Ruppin: Ueber die innere Reibung des Seewassers.
Kruskal, N.: Ueber einigen Laponin-Substanzen, Dorpat. 1890. 8°.
Kulagin, N.: Mittheilung über die Hunderasselaika im Russland. 8°.
Кулагинъ, Н.: Матеріалы по естественной исторія дождевыхъ червей (сем. Lumbricidae, Vesd.) встрѣчающихся въ Россіи (Изд. О. Л. Е. Т. LVIII вып. II) Москва 1889 4°.
Kumberg J.: Beitrag zur Frage über die Ausscheidung d. Eisens aus dem Organismus. Dorpat, 1891. 8°.
Kunsien, L.: Ueber d. Entwicklung d. Hornhufes bei einigen Ungulaten. Dorpat. 1882. 8°.
Kuppfer. Ç.: De medullae spinalis textura in canis. Dorpat. 1854. 8°.
» E. De gravitate ovarii. Dorpat, 1822. 8°.

Кузнецовъ, И.: Терскіе рѣчные и приморскіе рыбные промыслы СПБ. 1898 8⁰.

» Поѣздка на Волгу весной 1890 г. 8⁰.

» О тюленьемъ промыслѣ на Байкалѣ (Вѣст. Рыб).

» Fischerei und Fischerbeutung in d. Gewässern Russlands. S.-Petersburg. 1898. 8⁰.

» Очеркъ русскаго рыболовства. (Промыселъ различныхъ водяныхъ животныхъ) СПБ. 1902. 8⁰.

Küttner, C.: De origine nervi Sympatici ranarum 8⁰. Dorpat. MDCCCLIV.

Kutorga, S.: De organis vocis et loquelae Psittaci erythaci. Dorpat 1832 8⁰.

Labbé, A.: Sporozoa. Berlin 1899. 8⁰. Das Tierreich.

Lagorio, A.: Die Massigen Gesteine d. Krym. Dorpat. 1880. 8⁰.

Landsbourgh, D.: A popular history of British Zoophytes or Corallines. London, 1852. 8⁰.

Long, Ar.: Lehrbuch d. vergleichenden Anatomie. 9 Auf. Iena 1888. Abt. 1—IV. 8⁰.

Lankester, E.: On som new British Polynoina. 4⁰.

Лебединцевъ. А.: Современная международная задача гидрохимикобіологическаго изслѣдованія водоемовъ въ цѣляхъ научно промысловыхъ. 8⁰.

» Простой способъ опредѣленія содержанія кислорода въ водѣ. Отд. отт. изъ Вѣстн. рыбопром. за 1904 г. № 1. 8⁰.

Lee Bolles, A.: Traité des methodes technique d'anatomie microscopique. 2-e édit. Paris 1896. 8⁰.

Lee, A. B. et Paul Mayer: Grundzüge d. microscopischen Technik. Berlin 1898. 8⁰.

Lehmann, I.: Nonnulla de spina bifida. Petropoli MDCCXXXV. 8⁰.

Lendenfeld, B.: Ueber Coelenteraten der Südsee. VI Neis cordigera Lesson, eine australische Beroide. 8⁰.

» A monograph of the australian Sponges T. III.

Lenz W.: Ueber d. Calciumgehalt d. Leberzellen d. Rindes. Dorpat 1891. 8⁰.

Leppig, O.: Chemische Untersuchung des Tinacetum vulgare. 8⁰.

Leunis: Synopsis der drei Naturreiche. I Theil Zoologie 1. 2. 8⁰.

Levinsen G.: Systematic geographisk Oversigt over de nordiske Annulata Gephyrea, Chaetognatha og Balanoglossus. Kjobenhaven. 1883. 8⁰.

Liborius. P.: Beiträge z. quantitativen Eiveissbestimmung. Dorpat. 1871. 8⁰.

Lichinger. Fr.: Die officinellen Croton. und Diosmecurinden. Dorpat. 1889. 8⁰.

Liessner, E.: Z. Kenntniss d. Kiemenspalten. Dorpat. 1889. 8⁰.

Lilljeborg, W.: Cladocera Sueciae. Upsala, 1900. 4⁰.

Lyman: Ophiuridae und Astrophytae. 1875. (Ill. Catal. of Mus. of Harward. Colleg. N. VIII) 4⁰.

Lindeman, E.: Flora Chersonensis. Vol. I—II. Odessa 1881. 8⁰.

Lingen, L.: Ueber d. Gehalt d. Leberzellen d. Menschen an Phosphor, Schwefel und Eisen. Dorpat 1891.

Линко, А.: Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи. СПБ. 1901. 8⁰.

» Списокъ Cladocera изъ озеръ: Азеровки, Бологое и. т. д. 8⁰.

Linko, A.: Bosminopsis im europäischen Russland. 1901. 8⁰.

» О строеніи органовъ зрѣнія гидроидныхъ медузъ 1897. 8⁰.

» О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря. Sur les Cladoceres d. l. mer Blanche et d'îles de Solowetzky (изъ Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXX. Вп. 4. 1900) 8⁰.

« Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря. 8⁰. Observation sur les méduses de la mer Blanche (Тр. СПБ. О. Ест. XXIX. 4.) 1899.

» Zoologische Studien im Barents-Meere. Отт. изъ Zool. Anz, т. 28.

» Beitrag z. Kenntniss d. Hydromedusen (Zool. Anz. Bd. XXV. № 664. 1902). 8⁰.

Linstow, O.: Die Gifttiere und ihre Wirkung auf d. Menschen. Berlin. 1894. 8⁰.

Ljundman.: Ophiuroidea viventia huc usque cognita. 1866. 8⁰.

Ло-Біанко.: Методы консервированія морскихъ животныхъ на зоологической станціи въ Неаполѣ. СПБ. 1892. 8⁰.

Loven, S.: Etudes sur les Echinoidées. Stockholm. 1874. F⁰.

Lowenthal, Ed.: Herr Schleiden u. d. Darvinssche Arten—Enstehungs- Hnmbyg. Berlin 1864. 16⁰.

Lütken, Chr.: Dismpbna—Togtets zoologiska—botaniska ud hytte. Kjobenhaven. 1887. 8⁰.

» Oversigt over Grönlands Echinodermata. Kjobenhaven 1857. 8⁰.

» Bidrag tie Kundskab om Echinodermata. 1863. 8⁰.

» Bidrag tie Kundskab om de ned kysterne of Mellomog Syd—America levend Arter of Justserner. 1858. 8⁰.

» Kritiske Bemärkningen om forskiellige Sösterner etc 1864. 8⁰.

Lutken, Th.: De organis respirationis animalium. Dorpat. 8⁰.

Lutz, L.: Ueber d. Verminderung d. Hemoglobingehaltes d. Blutes während d. Kreisslaufs durch d. Niere. Dorpat 1889. 8⁰.

Lwoff, B.: D. Bildung d. primären Keimblätter und d. Enstehung d. Mesoderms. bei d. Wirbelthieren. Moskau 1894.

Майковъ. А. Н.: Памяти Бестужева-Рюмина. СПБ. 1897. 4⁰.

M'Intosh.: A monograph of British Annelids. Part. I. Nemerteans 1873—74. F⁰.

Malard, A. F.: Le Laboratoire maritime du Muséum de Paris (Extr. du Naturaliste, 1995).

Malm, A.: Ammlater i hafvet utmed Sverges vestkust och omkring. Göteborg. 8⁰.

Malmgren, A.: Annulata Polychaeta. 1867. 8⁰.

» Nordiska Hafs Annulata. 1865. 8.

Mandelin, K.: Untersuch. ü. d. Vorkommen und ü. d. Verbreitung d. Salicylsäure in d. Pflanzengattung Viola. Dorpat. 1881. 8⁰.

Mankowsky. Ahr.: Ueber d. wirksamen Bestandtheile d. Radix Bryoniae albae. Dorpat. 1889.

Матеріалы къ познанію русской фауны. Т. II, III, IV.

Meckel, S. F.: System der vergleichenden Anatomie. Halle. 1821.

Мейеръ, Э. А.: О морфологическомъ значеніи усиковъ у Tomopteris.

Мейеръ, Э. А.: О причинахъ варіацій въ окраскѣ у Lania conchilega Pall. 8⁰.

» О примѣненіи фотоксилина при приготовленіи микро-макроскопическихъ препаратовъ. 8⁰.

» О сегментальныхъ и половыхъ органахъ у Lopadorhynchus. 8⁰.

» Объ элементахъ лимфы и ихъ функціяхъ у теребеллидныхъ. 8⁰.

Mell, Camilla: Die von Oskar Neymann in Nordost—Africa gesammelten Landplanarien. Abdr. Zool. Jahrbuch. XX Bd. 1904. 8⁰.

Merejkowski, C.: Sur la tetronérythrine dans la régne animal. 4⁰.

Мережковскій: Eine neue Art v. Blastodermbildung bei den Decapoden. 1882. 8⁰.

» Sur les infusoires suctociliés. 1883. 4⁰.

» On a new genus of Hydroids from the White Sea. 1877. 8⁰.

» Попытка объяснить отсутствіе гомологій между животнымъ и растительнымъ міромъ. 1877. 8⁰.

» Діатомовыя водоросли Бѣлаго моря. 1878.

» Note on Wagnerella borealis, a Protozoon. 1881.

» Объ новыхъ турбелляріяхъ Бѣлаго моря. 1878.

» New Hydroids from Ochotsk, Kamtschatka and other parts of the North Pacific Ocean. 1878. 8⁰.

» On an anomaly among the Hydromedusae etc. 1879. 8⁰.

» Studien über Protozoen d. nordlichen Russlands. 8⁰.

» Матеріалы къ познанію животныхъ пигментовъ. 1883. 8⁰.

» Developpm. de la méduse Obelia. 8⁰.

» Nouvelles recherches sur l. Zoonerythine etc. 1883. 8⁰.

» Developpm. d. spermatozoides dans la méduse Cassiopea borbonica. 1882. 8⁰.

» Les syctociliés nouveau groupe d'infusoires intermediaires entre les Ciliés et les Acinetiens. 1882. 4⁰.

M«. C.: Sur la structure de quelques Coralliaires. 1880. 4⁰.
» Les Crustaces inférieurs, distingtents ils les couleurs. 1881. 4⁰.
Messing, W.: Ueber d. Testikel d. Säugethiere. Dorpat. 1877. 8⁰.
Metalnikoff. S.: Beiträge z. Kenntniss. der Anatomie der Raupe von Galleria melonella. (Zool. Anz.) 1903.
Метальниковъ С.: О пчелиной моли и ея питаніи воскомъ. 8⁰.
Mettenheimer. C.: Beobachtungen über niedere Seethiere. 4⁰.
» Ueber d. Bau und d. Leben einigen wirbellosen Thiere aus d. Deutschen Meere. 4⁰
Metzger, A.: Die Wirbellosen Meeresthiere d. ostfriesischen Küste. 2. Beitrag. Hannover. 8⁰.
Michailowsky. M.: Zoologische Ergebnisse der Russischen Expedition nach Spitzbergen. Echinodermata. S. Petbrg. 1903.
Mickwicz L.: Vergleichend. Untersuch. ü. d. physiolog. Wirkung d. Larve d. Alcalien und alcalischen Erden. Dorpat 1874.
Miklucho-Maklay, N.: Ueber einige Schwämme des nördlichen Stilen Oceans und des Eismeeres, welche im Zool. Mus. d. K. Acad. d. Wiss. in St-Petersb. aufgestellt sind. S. Petg. 1870. 4⁰.
Минкевичъ Р.: Нѣсколько данныхъ къ біологіи простѣйшихъ.
Митрофановъ, П. И.: Изслѣдованіе надъ развитіемъ позвоночныхъ животныхъ. Варшава. 1892. 8⁰.
» О развитіи нервовъ боковыхъ органовъ у Selachii (№ 6 Прот. отд. Біол. В. О. Е. 1891).
« О природѣ периферическихъ нервныхъ окончаній. 1888.
» О связи между нервомъ и мышцей (№ 2 Прот. В. О. Е. 1890).
» Къ вопросу о периферическихъ нервныхъ окончаніяхъ. Москва. 1887. 4⁰.
» Дополненіе къ методамъ изученія нервной системы. Изв. изъ Прт. Варш. О. Е. 1891.
Möbius, K.: Die wirbellosen Thiere d. Ostsee. Kiel. 1873.

Mohn, H.: The North Ocean its Depts Temperature and Circulation. (The Nouv. N. Atl. Exp. 1876.—78) Christiania. 1887. F.
Мокржецкій С.: Луговой мотылекъ. СПБ. 1902. 8⁰
Moquin-Tondon. A.: Monographie de la famille des Hirudinées. Paris 1896. 8⁰.
Мордвилко, А.: Къ фаунѣ и организаціи сем. Aphidae. (№ 8. Прт. В. О. Е. 1892).
Морозовъ Н.: Лоція Мурманскаго берега. СПБ. 1901. 8⁰
Müller, Osc.: Ueber d. Einfluss einiger farmacolog. Mittel auf Secretion und Zusammensetzung d. Galle. Dorpat. 1890.
Muller, J. und Froschel F.: System der Asteriden. 1842. 4⁰.
Murray, G. and Wittig. F.: New Peridiniaceae from the Atlantic. London 1899. 4⁰.
Мушкетовъ И.: Землетрясенія, ихъ характеръ и способы наблюденія. СПБ. 1890. 8⁰
Natanson, L.: Ueber d. kinetische Theorie unvollkommener Gaze Dorpat. 1887. 4⁰
Научнопромысловыя морскія изслѣдованія у береговъ Мурмана. Программа работъ. СПБ. 1902. 8⁰. См. період. изд. К.
Neppi.: Ueber einige exotische Turbellarien.
Никифоровъ А.: Краткій учебникъ микроскопической техники. Москва. 1893. 8⁰
Никольскій А.: Островъ Сахалинъ и его фауна позвоночныхъ животныхъ. СПБ. 1882 8⁰.
» Къ вопросу о вліяніи нефти на рыбъ. СПБ. 1898. 8⁰
» Поѣздка въ восточную Персію и Закаспійскую область. (Изъ зап. Имп. Геогр. Об.) СПБ. 1886. 8⁰.
» О фаунѣ позвоночныхъ животныхъ дна Балхашской котловины. СПБ. 1887. 8⁰.
Nordisches Plankton, herausgegeben von Brandt-Kiel K. I. II. Kiel und Leipzig. 1903.
The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—78. F⁰.
Nussbaum, H.: Beitrag. z. Kenntniss d. Anatomie u. Physiologie d. Herzennerven und z. physiolog. Wirkung d. Curare. Dorpt. 1875.

Обнорскій. Н.: Къ анатоміи и систематикѣ олигохетъ Бѣлаго моря. 8⁰

Oken: Lehrbuch der Naturphilosophie. Jena. 1831. 8⁰

Openchowski: Zur Lehre von den Herzennervendingungen. Dorpat. 1884. 8⁰.

Ortmann. A.: Grundzüge der Marinenthiergeographie. Iena 1896.

Owen. B.: The anatomy of vertebrals. Vol. I. II. III. London 1866—68. 8⁰.

Овсянниковъ, Ф.: Обзоръ изслѣдованій о темянномъ глазѣ у земноводныхъ, пресмыкающихся и рыбъ· СПБ. 1891. 8⁰.

Pacht, Th: Untersuch. über d. Verhalten d. Fette z. Zuckersolutionen. Dorpat. 1898. 8⁰.

Пальчевскій, Н.: Потребность учрежденія во Владивостокѣ морской біологической станціи. Владивостокъ. 1899. 8⁰.

Pearson H. S.:—Feilden. H W.: Beyond Petsora Eastward» Two summers voyages to Nowaja Zemlja. London. 1899. 8⁰.

Педашенко Д.: Отчетъ о состояніи и дѣятельности Соловецкой біологической станціи 1894—97 г.

» Мурманская біологическая станція 1898—99.

» Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis, СПБ. 1898. 8⁰.

» Образованіе зародышевой полости у Notonecta glauca L. СПБ. 1890.

» Сегментація яйца и образованіе зародышевыхъ пластовъ у Lernaea branchialis 1893.

» Ueber eine eigenthümliche Gliederung d. Mittelhirns bei der Aalmutter (Zoaces viviparus) Anat. Az. XIX 1901.

» Zur Entwickelung d. Mittelhirns der Knochenfische. Arch. f. mikr. Anat. 59. 1901.

» Отчетъ о поѣздкѣ на Соловецкую Біологическую станцію лѣтомъ 1893—1894.

» Отчетъ о состояніи и дѣятельности Соловецкой біологической станціи за 1896 г.

Penard, E.: Faune Rhizopodique du bassin du Seman. Genéve 1902.

Perejaslawzewa, S.: Etudes sur le developpment des Amphipodes 3 part. Caprella ferox. Moscou 1889. 8⁰.

Perzke, I.: Zur Kenntnis des feineren Bomes d. Wirbelthierlebe·. Dorp. 1874. 8⁰.

Petersen, W.: Die Lepidopterenfauna des arctischen Gebietes von Europa und die Eiszeit. S.-Petersb. 1887. 8⁰.

Petersen, C. Q. S.: Det videnskabelige undbytte of kanonbaaden «Hauchs» toyter i de danske Hava indenfor Skagen i Aarene 1883—86. 4⁰.

Petzholdt, A.: Chemische Untersuchung d. Torflagers. Dorpat. 1861. 8⁰.

Philomatitzky, Al.: De avium respiratione. Dorpat. 1884. 8⁰

Plotnikoff, V.: Ueber die vasa vasorum. Dorpat. 1884. 8⁰.

Podwysotzky, V.: Ueber die Zungendrüsen des Menschen. Dorpat 1878. 8⁰.

Полежаевъ, Н. Н.: Опытъ естественной системы известковыхъ губокъ. СПБ. 1885. 8⁰.

» Keratozoa, какъ естественная систематическая группа. СПБ. 1889. 8⁰.

» Ueber das Sperma und die Spermatogenese bei Sycandra raphanus Haeckel. 1882. 8⁰.

» Къ вопросу о происхожденіи метамерности. Отт. изъ Вѣст. Ест. 1890—91. 8⁰.

Полежаевъ, Н. и Шимкевичъ, В.: Курсъ зоологіи позвоночныхъ. СПБ. 1891—92. 8⁰.

Порчинскій, I.: Зерновая моль (Lishofraga cerealella, Oliv.) и простѣйшій способъ ея уничтоженія. СПБ. 1902. 8⁰.

Программы и наставленія для собиранія коллекцій по геологіи, почвовѣдѣнію, зоологіи, ботаникѣ и сельскому хозяйству. СПБ. 1889. 1896. 8⁰.

Пушкаревъ, Н.: Рыболовство на Онежскомъ озерѣ. СПБ. 1900. 8⁰.

Quatrefages: Histoire naturelle des annélides marins et d'eauduce. T. I. II. Nouvelles suites au Buffon. Paris. 1865. 8⁰.

Rabben, E.: Ueber quantitative Bestimmung von Stickstoffverbindungen im Meerwasser (Aus Wiss. Meeresuntersuch. Abt. Kiel № F, Bd. 8). 8⁰.

» Weitere Mitteilungen über quantit. Bestimmung von Stickstoffverbind. im Meerwasser.

Raeder, C.: Die Wirkung d. Transfusion v. Fieberbluth auf den Thierischen Organismus. Dorpat. 1868. 8⁰.

Ранвье, Л.: Техническій учебникъ гистологіи. СПБ. 1876. 8⁰.

Ratner, G.: Z. Metamorphose des Darmes bei d. Froschlarve. Dorpat. 1891. 8⁰.

Raue, Br.: Untersuch. ueber ein aus Africa stammendes Fischgift. Dorpat. 1889. 8⁰.

Rauschenbach, F.: Die Wechselwirkung zwischen Protoplasma und Blutplasma. Dorpat. 1882. 8⁰.

Rautenfeld, E.: Morphologische Untersuchungen ueber d. Skele d. hinteren Gliedmassen v. Ganoiden und Teleostiern. Dorpat. 1882. 8⁰.

Regnard, P.: Recherches expérimentals sur les conditions physiques de la vie dans les eaux. Paris. 1891. 8⁰.

Reibisch: Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee. Th. 1.

Reichwald, R.: Experimentelle Untersuchungen über Darstellung und Eigenschaften des Tumarius. Dorpat. 1888. 8⁰.

Рейнгардъ, Л.: Матеріалы для морфологіи и систематики водорослей Чернаго моря. Атласъ. Одесса. 1885. 8⁰.

Reinitz, G.: Mitteilungen über einen bishr noch wenig bekannten Blasenwurm. Dorpat. 1885. 8⁰.

Reissner, E.: Nonnulla de hominis mammaliumque pilis. Dorpat 1853. 8⁰.

» De auris internae formationis. Dorpat. 1854. 4⁰.

Report of the scientific results of the exploring voyage of H. M. S. Callenger 1873—76.

Результаты экспедиціи для изслѣдованія Карабугазск. залива. 8⁰.

Рыболовство въ Россіи въ 1900 г. СПБ. 1901. 8⁰.

Römer, F. und Schaudin, F.: Fauna Arctica. F⁰. Band I. II.

Rosen, B.: Ü. d. Verwendbarkeit des Basch'schen Sphygmomanometers z. Blutdruckmessungen an Thieren. Dorpat. 1891.

Rosenbaum, Fr.: Untersuchungen ü. d. Kohlenhydratbestand d. tierischen Organismus nach Vergiftung etc. Dorpat. 1879.

Rosenberg, E.: Untersuchungen ü. d. Occipitalregion und d. proximalen Theil d. Wirbelsäule einiger Selachier. Dorpat. 1884. F⁰.

Россиковъ, К.: О мѣрахъ борьбы съ хрущами. СПБ. 1901. 8⁰.

Rothert, W.: Ueber d. Differenzen im primären Bau d. Stengel und Rhizome Krautiger Phanerogamen. Dorpat. 1885. 8⁰.

Roux, W.: Programm u. Forschungsmethoden d. Entwickelungsmechanick d. Organismen. Leipzig. 1897. 8⁰.

Ruppin, F.: Zweiter Beitrag z. Bestimmung und Verwertung des Gasgehaltes des Meerwassers (Separ. dr. aus Wiss. Meeresunters. Bd. 8.) 4⁰.

Russow, E.: Betrachtungen über das Leitbündel und Grundgewebe. Dorpat. 1865. 8⁰.

» Beiträge z. Kenntniss d. Torfmoose. Dorpat. 1865. 8⁰.

Rymsza, A.: Ein Beitrag z. Toxicologie d. Pikrinsäure. Dorpat. 1889. 8⁰.

Забусовъ, И.: Microstomidae окрестностей г. Казани. Казань 1894. 8⁰.

Sagemehl, M.: Untersuchungen ü. d. Entwicklung d. Spinalnerven. Dorpat. 1882. 8⁰.

Сентъ-Илеръ, К.: Объ образованіи яйца у Dytiscus, 8⁰.

» Sur la résorption chez l'ecrivisse. 1892. 8⁰.

» Къ вопросу о функціи печени у раковъ и моллюсковъ. 1893. 8⁰.

Samson, Cl.: Zur Kenntniss d. Flexura sigmoidea coli (S romanum). Dorpat. 1890. 8⁰.

Sand, R.: Etude monographique sur la groupe des infusoires tentaculifères 8⁰. (Extr. Annal. Societé Belge de Microscop. T. XXII—XXVI).

Sandeberg. H.: Eine Pilgerfahrt nach Solowetz. 8⁰.
Separt Abdr. aus. d. Deutsheh. Geogr. Blätt. 1878. n. III.

Sars, G. O.: Bidrag tie Kunds katen om Christiania fjordens Fauna. III. Annelida, Christiania. 1873. 8⁰.

» On some remarkable Forms of animallife. I. II. 4⁰.

» Diagnoser of nye Annelider fro Christianiafjorden. 8⁰

» Undersogelser over Christianiafjordens Dyhvandsfauna Christiania, 1869. 8⁰.

» Anaccount of the Crustacea of Norweg. Vol. I. Vol. II (plates) Christiania—Copenhagen. 1845. 8⁰.

» Nye Norske Nordhavs Expediton. Crustacea. I. II. Pycnogonidea. Cristiania. 1885. F⁰.

» Mollusca regionis arcticae Norvegiae. Christiania. 1878. 8⁰.

Sars, M.; VI. Bidrag tie Kundskab om Christianiafjordens fauna. I. Crustacea 8⁰. VII. Bd. II Crust.

» Christianiafjordens Mollusker 8⁰.

» Memoire pour servir à la connaissance des Crinoides vivantes. 1868. 4⁰.

» Bidrag tie Soëdyrenes Naturhistorie. Förste Hefte. Bergen. 1829. 8⁰.

» Beskrivelser og Iagdtagelser oder nogle moerkelige eller nye etc. Bergen. 1835. 8⁰.

Saunders: New Species of the genus Paracupta and Congnatha. 8⁰.

Seeck. O.: Ueber d. Hautdrüsen einiger Ammphibien. Dorpat. 1891. 8⁰.

Seidlitz. G.: Verzeichniss der Säügethiere, Vögel, Reptilien u. Amphibien des Ostseeprovinzen. 16⁰.

» Monographie d. Curculioniden Gattung. Peritelus Germ. Dorpat. 1866. 8⁰.

» Die Otiorhynchiden nach d. morphologischen Verwandtschaftsverhältnisse ihres Hautskelets. Berlin. 1868. 8⁰.

Selenka, Fm. Studien über Entwickelungsgeschichte der Thiere. 2 Heft die Keimblätter d. Echinodermen. Wiesbaden. 1883. 4⁰.

Semmer, E.: Die Schlundmuskeln d. Hausthiere. Dorpat. 1865. 8⁰.

» G.: Ueber d. Faserstoffbildung ein Amphibien und Vogelbluth. Dorpat. 1874. 8⁰.

Зерновъ. С.: Второй отчетъ по изслѣдованіи рыболовства Таврической губ. Севастопль. 1903 8°.

» О животномъ планктонѣ Уральскаго моря по матеріаламъ, собраннымъ Л. С. Бергомъ. 1900. Ташкентъ. 1903. 8°.

» Результаты зоологической экскурсіи по Азовскому морю на пароходѣ «Ледоколъ донскихъ гирлъ». Вп. Планктонъ Азовскаго моря и его лимановъ. СПБ. 1902. 8°.

Сидоровъ М.: О Китоловствѣ и вліяніи его на рыбную ловлю у береговъ Архангельской губ. СПБ. 1879. 8°.

Siewald, H.: De cranii formatione in Delphino phocaena. Dorpat. 1833. 8°.

Sigshee, Ch.: Deep—sea Saunding and Dredging. Washington 1880. 4°.

Зиловъ, П.: Новѣйшіе успѣхи фотографіи и приложенія ея къ научнымъ цѣлямъ. Варшава. 1891. 8°.

Simroth, H.: Die Nacktschnekenfauna des Russischen Reiches S. Pb. 1901. 8°.

Синицынъ, Д.: Черви эндопаразиты птицъ коростелей. Варшава. 8°.

Скворцовъ, И.: По вопросу о микробіозѣ (Отт. из. Вѣст. Мед. 1897.) 4°.

» Основная форма энергіи (От. изъ Науч. Обозр. 1896.) 8°.

» Гигіена. Харьковъ. 1897 г. 8°.

» Солнце, земля и электричество. 1898.

» Біологія и медицина. Харьковъ. 1897.

» По вопросу о микробіозѣ. F°.

Seefogt. T.: Ueber d. im Blute d. Säugethiere vorkommenden Körnchen bildungen. Dorpat. 1883. 8°.

Смирновъ, Н.: О морскомъ звѣриномъ промыслѣ на русскихъ судахъ. СПБ. 1903. 8°.

Smitt. Bryozoa marina in regionibus arcticis et borealibus viventia. 1868. 8°.

I—IY Kritik fortecning öfver Scandinaviens Haft, Bryozoa 1864—71. 8°.

» Recensio Bryozoorum, quae ad paenius Kola invenit. Trybom. 8⁰.

» VII Recensio Bryozoorum, quae ad Novaja Zemlia et ad ostum Jenisei invenerunt. Stuxberg et Théel.

Сомовъ, Н: Орнитологическая фауна Харьковской губ. Харьковъ. 1897. 8⁰.

Совинскій, В: Отчетъ о командировкѣ въ Петербургъ для научныхъ занятій въ зоол. Музеѣ Акад. Наукъ. 1894 8⁰.

» О географическомъ распространеніи рода Corophium въ Европейскихъ моряхъ. 1896. 8⁰.

» О женской моче-половой системѣ аллигатора. Кіевъ. 1889. 8⁰.

Springenfeldt, M: Beitrag z. Geschichte d. Leidebastes (Daphne Mezereum) Dorpat. 1890. 8⁰.

Срезневскій, Б: Инструкція для опредѣленія высотъ при помощи барометрическихъ наблюденій. СПБ. 1891. 8⁰.

Stackmann, A: Studien и d. Zusammensetzung des Holzes. Dorpat. 1878. 8⁰.

Stannius, H: Lehrbuch d. vergleichenden Anatomie d. Wirbetiere. Berlin. 1846. 8⁰.

Steenstrup, I.—Lütken, C.: Bidrag tie Kundskab om det. aahne Havs Snylte krebs og Lernaeer. Kjobenhon. 1861. 4⁰.

Stieda, L: Ueber d. Rückenmark und einzelne Theile d. Gehirns von Esox lucius L. Dorpat 1861 8⁰.

Stieren, A: Die Insel Salowetz im Weissen Meere und ihre biologische Station. Dorpat. 1893. 8⁰.

Strauch, A: Bemerkungen über das Eidechsengattung Scapteira Fitz. 16⁰. 1867.

Strodmann, S: Die Systematik der Chaetognathen. Berlin 1892.

Stuart, A: Ueber die Flimmerbewegung. Dorpat 1867.

Stukberg, A: Echinodermer from Nowaja Zemlja e. c. t. Evertebratfauna Sibiriens ishat. Stockholm. 1882. 8⁰.

Sukatschoff, B: Beiträge z. Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. II 1903. 8⁰. I. 1900, 8⁰.

» Ueber d. feineren Bau einiger Cuticulae und der Spongienfasern. Leipzig. 1899. 8⁰.

Sukatschoff, B.: Нѣсколько новыхъ данныхъ о глубинахъ Байкала. 8⁰.

» Nochmals ü. d. chemische Verhalten der Cocons von Hirudo (Z. Anz. XXIV. №⁰ 654. 1901).

Szeczny, O: Z. Kenntniss d. Textur d. Froschhaut. Dorpat. 1867. 8⁰.

Szydlowski. I: Beiträge z. Microscopie d. Faeces. Dorpat. 1879. 8⁰.

Szymkewicz. Fr: Ueber d. Schwefel-und Phosphor gehalt d. Leberzellen d. Rindes in d. verschiedenen Lebensaltern. Dorpat, 1891.

Шевыревъ И.: Накожные паразиты млекопитающихъ, какъ дѣятели естественнаго подбора. 1892. 8⁰.

» Матеріалы для энтомологіи Харьковской и Полтавской губ. Hymenoptera Terebrantia. 8⁰.

Шимкевичъ, В.: О соотношеніи Enteropneusta къ другимъ Metazoa.

» Къ вопросу о превращеніи двукрылыхъ, паразитирующихъ въ коконахъ саранчи. 1881. 8⁰.

„ Очеркъ современнаго состоянія вопроса о развитіи Hydrozoa. II 1890. 8⁰.

„ Versuch einer klassification der Thierreichs. 1891. 8⁰. (и Русск.).

» Sur. l. relations génétiques de quelques groupes des Metazoaires. 1892. 8⁰.

» О первыхъ стадіяхъ развитія Notopterophorus. 1892. 8⁰.

» О соотношеніи Enteropneusta и Acrania. 1892. 8⁰.

» О первыхъ стадіяхъ развитія Chondracanthus. 1892. 8⁰.

» О вліяніи внѣшнихъ условій на развитіе. 1893. 8⁰.

» Compte rendu sur les Pantopodes (del 'Albatross) 1893. 8⁰.

» Sur la signification de l'endoterniteé des Arachnoides. II. 1894. 8⁰.

» Къ біологіи пчелы. 1894. 8⁰.

» Zur Kenntniss d. Baues und d. Entwickl. d. Dinophilus vom Weissen Meeres. 1894. 8⁰.

» Измѣняемость и наслѣдственность. 1894. 8⁰.

Шимкевичъ. В.: Ueber d. Excretorische Thätigkeit d. Mitteldarmes d. Würmer. 1894. 8⁰.
» Полемика по вопросу о наслѣдственности. 1895. 8⁰.
» Паразитизмъ и его происхожденіе. 1895. 8⁰.
» О Pantopoda Ледовитаго океана и Бѣлаго моря. 1895, 96. I. II 8⁰.
» Studien ü. d. parasitische Copepoden. 1896. 8⁰.
» О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda. 1896. 8⁰.
» Сознаніе, инстинктъ и рефлексъ. 1897. 8⁰.
» Отъ Аристотеля до Линнея. 1897. 8⁰.
» О наблюденіяхъ И. О. Пекарскаго надъ развитіемъ Peltogaster paguri. 1898. 8⁰.
» Объ образованіи кишечнаго канала у нѣкоторыхъ арахнидъ. 1898. 8⁰. (нѣмецк.).
« Біологическія основы зоологіи. СПБ. 1900. 1901. 8⁰.
» Матеріалы къ познанію эмбріональнаго развитія Araneina. СПБ. 1886. 8⁰.
» Историческій очеркъ зоологическаго и зоотомическаго кабинетовъ СПБ. Университета.
» А. О. Ковалевскій и его труды (изъ № 11 Дн. XI съѣзда). СПБ. 1902. 8⁰.
» Ueber die Entwicklung von Telyphonus caudatus L. (Zool. Anz. Bd. XXVI. № 707. 1903).
» Наслѣдственность и попытки ея объясненія. Популяр. очеркъ. СПБ. 1896. 8⁰.
» Популярные Біологическіе очерки. СПБ. 1898. 8⁰.
» Курсъ сравнительной анатоміи позвоночныхъ животныхъ. СПБ. 1905. 8⁰.
Шлатеръ. Г.: Очеркъ гидроидной фауны и списокъ медузъ прибрежья Соловецкихъ островов 1891. 8⁰.
Schlater. G.: Die Sinneskolben v. Halliclystus auricula var. Leipz. 1891. (Z. f. W. Z. LII 4).
» Строеніе краевыхъ тѣлецъ у луцернаріи (Halliclystus auricula) въ связи съ нервною системой.
Schlumberger. G.: Notes sus les foraminiféres des mers arctiques Russes. Paris. 1894. 8⁰

Schmidt, A.: Ovis bicorporis descriptio. Dorpat. 1856. 8⁰.
» Ein Beitrag z. Kenntniss d. Milch. Dorpat. 1879. 4⁰.
Schmidt, F.: Studien z. Entwicklung des Nerwensyctems. I. Die Entwicklung. d. Nerwensystems. Dorpat. 1891. 4⁰.
Schmidt, G.: De urticaria. Dorpat. 1828. 8⁰.
Schmidt, Os.: Handbuch d.Verg leichenden Anatomie, Iena. 1852. 8⁰.
Schmidt, P.: Beitrag z. Kenntniss der Sauspinnen d. Russlands 8⁰.
» Къ мофологіи нисшихъ Myriapoda 8⁰.
» Z. Kenntniss der inneren Baues des Pauropus Huxleyi. 1894. 8⁰,
» Z. Kennfuiss d. niederen. Myriapoda. Leipzig. 1895. 8⁰.
» Біологическіе этюды. I Развитіе при искусственныхъ условіяхъ СПБ. 1895. 8⁰.
» Владивостокская зоологич. станція 1902.
» Морскіе промыслы о-ва Сахалина.
Schmidt, V.: Die Entwicklung des Hinteres der Chorda dorsalis bei Siredon pisciformis. СПБ. 1891. 8⁰.
Schmul, A.: Ueber d. Schiksal d. Eisens im Tierischen Organismus Dorpat. 1891.
Schneider, A.: Monographie der Nematoden. Berlin. 1866.
Schoeler, H.: Experimentelle Beiträge z. Kenntniss d. Iris bewegung. Dorpat. 1869.
Шрейнеръ, Я.: Кротъ (Talpa europaea) и важнѣйшіе способы борьбы съ нимъ. СПБ. 1902. 8⁰.
Schrenk, G.: De formatione pennae. Dorpat. 1848. 4⁰.
Schuberszky, E.: De cortice Rhamni frangulae. Dorpat. 1857.
Schulmann, S.: Bacteriologische Untersuchung des Dorpater Universitetsleitungwassers. Dorpat. 1898. 8⁰.
Шульцъ: Латинско-русскій словарь. 8⁰.
Schulz, A.: De sceleto bufonis palmarum. Berolinis. 8⁰.
Шульцъ, Е.: Loxosoma Harmeri. n. sp. 8⁰.
» Образованіе мезодермы у Phoronis, 8⁰.
» Dinophilus rostratus n. sp. (Beitr. z. Meeresfaun v. Helholand. XII) Oldenburg I gr. 1901. 4⁰.
» Aus der Gebiete der Regeneration (Z. f. w. z. LXVI—4). Leipzig. 1899. 8⁰.

Шульцъ, Е.: О регенераціи конечностей пауковъ (изъ т. XXIX в. 1 тр. СПБ. Об. Ест.).

» Ueber den Process der Excretion bei den Holothurien. 1895. 8⁰.

» Образованіе мезодермы у Phoronis. 8⁰.

Schultze, Fr.: Fiarella singularis, ein neuer Hydropolip. (Z. f. w. z. XXVII Bd.) 8⁰.

» Ueber die Cunien Knospenöhren im Magen von Geryonien. 8⁰.

» On the Structur and Arrangement of the Soft Parts on Euplectella ospergillum.

Schumlansky, D.: De structura renum Argentorati. MDCCLXXXVIII. 8⁰.

Schuppe, N.: Beiträge z. Chemie d. Holzgewebes. Dorpat. 1882.

Schütt, T.: Die Peridineen der Plankton-Expedition. Kiel und Leipzig. 1895. I.

Schwarz, L.: Festrede z. jahresfeier d. Stiftung d. Universität. Dorpat. 4⁰. Dorpat. 1883.

Schychowsky, J.: De fructus plantarum phanerogamarum natura Dorpat. 1832. 8⁰.

Таблицы для вычисленія метеорологическихъ наблюденій (Прил. къ Инстр. Акад. Наукъ). СПБ. 1896. 4⁰.

Тарнани, И.: Рыболовство Соловецкаго монастыря. 8⁰.

» О живучести рыбъ. 8⁰.

» Die Genitalorgane der Telyphonus (Biol. Centr. Bd. IV). Erlangen. 1889. 8⁰.

» Ueber die Thelyphoniden aus den Sammlung einiger russischer Museum. St. Pet.

Théel: Note sur quelques Holothuries des mers de la Nouvelle Zemlle 1877. 4⁰.

» Etudes sur les Géphyriens inemis, Stockholm. 8⁰. 1876.

» Annelides polychetes des mers de la Nouvelle—Zemlle 1879. 4⁰.

Thomas, A.: De spina bifida. Dorpat. 1829. 8⁰.

Thoulet, M.: Océanographie. Statique. 1890. Dynamique. 1 Pr. 1896. 8⁰.

» Guide de l'Océanographie. 16⁰.

Trachtenberg, A.: Z. Frage über d. Neutralisation überschüssiger Alcalien im Blute. Dorpat, 1861

Traugott, I.: Z. Anatomie des Rückenmarks von Rana temporaria. Dorpat. 1861. 8⁰.

Trautfetter, E.: De Echinope genere. Mitavia. 1833. 4⁰.

Trautschold, H.: Der Klin'sche Sandstein. Moscau 1870. 4⁰.

Treffner, Ed.: Beiträge z. Chemie d. Laubmoose. Dorpat. 1881.

Trotzky, P.: De plantarum phanerogamarum germinatione. Dorpat. 1832. 8⁰.

Truhart, H.: Ein Beitrag z. Nicotinwirkung. Dorpat. 1869.

Червинскій, Н.: Коллекціи зоол. каб. Варшавск. Универ. VII списокъ и описаніе коллекціи термитовъ. Варшава 1901. 4⁰.

» Монографія Мизидъ,(?) преимущ. Россійск. Имперіи. СПБ. 1887. 8⁰.

Türstig, I.: Untersuch. über d. Entwicklung d. primitiven Aorta. Dorpat. 1884. 8⁰.

Ucke, A.: Entwicklung des Pygmentepithels der Retina. СПБ. 1891. 8⁰.

Уставъ Соловецкой біологической станціи СПБ. Общ. Естеств., утвержденный Совѣтомъ Общества и представленный общ. собранію 24 Фев. 1895 г.

Verworn, M.: Allgemeine Physio ogie. Iena 1897. 8⁰.

Vogt, C.-Jung, E.: Traité d'Anatomie comparée pratique. Paris 1888, 1894. 8⁰. I. II.

Vosmaer G. C. S.: Studies of Sponges. I On Velinea gracilis n. g. n. sp.
II On the supposed difference between Leucandra crambessa H. and aspera (O. S.) H. 8⁰.

» Versuch einer Spongiologischen Stenographie (aus Tijdschur d. Ned. Dierk. Vereen») Dl. V 1881. 8⁰.

Вагнеръ, Ю.: Нѣкоторыя наблюденія надъ развитіемъ Neomysis vulgaris var. baltica, Czern. 8⁰.

» Наблюденія надъ сперматогенезомъ у пауковъ. 8⁰.

» Recherches s. l'organisation de Monobrachium parasiticum Meyk. И по русски— 1888. СПБ. Нѣм. 1889.

Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcharatus, Bir. 8

» Къ исторіи развитія расчепленогихъ. I. 1890. 8⁰.

» Aphanipterogischen Studien. I Vermipsylla alacurta СПБ. 1889. 8⁰.

» Объ организаціи Monobrachium parasiticum. 1888.

» Zur organisation des Monobrachium parasiticum. 1889.

Вагнеръ, Н.: Исторія развитія царства животныхъ. Т. I. 4⁰. СПБ. 1887.

» Безпозвоночныя Бѣлаго моря. Т. I. СПБ. 1885. F⁰.

Вагнеръ, Влад.: Наблюденія надъ Araneina (Изъ XXI т. Тр. СПБ. Общ. Еств. СПБ. 1890). 8⁰.

» Du sang des araignées. Paris. 1887. 8⁰.

« Des poils nommés auditifs chez les Araignées. Moscou 1888. 8⁰.

» Copulationsorgane bei Männchen als Criterium für die Systematik der Spinnen. 8⁰.

» La regéneration des organes perdus chez les araignees. 8⁰.

Wallace A. B. (Уоллесъ): Естественный подборъ. Москва 1876. 8⁰.

Walter, I.: Einleitung in die Geologie, als historische Wissenschaft. Iena 1893—94. 8⁰.

Варненъ, А.: Краткій очеркъ плаванія парохода « Пахтусовъ» въ Ледовитомъ океанѣ лѣтомъ 1901 г.. СПБ. 1902. 8⁰.

» Краткій очеркъ работъ гидрографической экспедиціи Сѣв.-Ледовитаго океана въ 1902 г. СПБ. 1903.

Варпаховскій, Н.: Краткія данныя по ихтіофаунѣ Азіатской Россіи (Kurze Bemerkungen über die Ichtyofauna des Asiatischen Russlands). СПБ. 1889. 8⁰.

» Монографія новаго рода карповыхъ рыбъ (Oreoleuciscus). СПБ. 1889. 8⁰.

» Опредѣлитель рыбъ бассейна р. Волги. СПБ. 1889. 8⁰.

» Ueber die Gattung Hemiculter Bleek und üb. eine neue Gattung Hemiculterella. St.-Petersb. 1887. 8⁰.

» Рыболовство въ бассейнѣ р. Оби. I. Орудія рыболовства и продукты промы-

сла. II. Рыбы бассейна р. Оби. СПБ. 1898. 1902. 8⁰.
Варпаховскій Н. и Герценштейнъ: Замѣтки по ихтіологіи р. Амура (Notizen üb. die Fischfauna des Amur Beckens). СПБ. 1887. 8⁰.
Вешняковъ, В.: Рыболовство и законодательство. СПБ. 1894. 8⁰.
Weihrauch, K.: Fortsetzung d. neuen Untersuch. ü. d. Besselsche Formel etc. Dorpat. 1890. 8⁰.
Widhalm, I.: Die fossilen Vogelknochen der Odessaer-steppenkalksteinbruche. Отт. изъ Зап. Новор. Об. Ест. т. X.
Wiedersheim, B.: Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Iena 1883. 1. 2. 1886. 2-e Aufl.
» Vergleichende Anatomie der Virbelthiere. Iena. 1902.
Wille, C.: 1. Historia Beretning.
» 2. Apparaterne og deres Brug. Den Norske Nordh. Expedit. 1876—78. Christiania. 1882. F⁰.
» The Norwegian N.-Atlantic Expedit. 1876—78. Historical Accourt. F⁰.
Winteler, L.: Experimentell Beiträge z. Frage d. Kreislaufes d. Galle. Dorpat. 1892. 8⁰.
Воейковъ, А.: Снѣжный покровъ, его вліяніе на почву, климатъ и погоду (Отт. изъ Зап. Р. Геогр. Общ. Т. XVIII).
Wolff, I.: Ueber die Entwickelung des Knochengewebes. Dorpat. 1875. 8⁰.
Воллосовичъ, К.: Геологическія наблюденія въ нижнемъ теченіи С. Двины (Отт. изъ Тр. Варш. Общ. Ест. ч. VIII). 8⁰.
Волошиновъ: Морскіе котики ч. I—II. СПБ. 1889. 8⁰.
Zagorsky, A.: De systemate nerveo piscium considerationes. Dorpat. 1833. 8⁰.
Зоологія; совмѣстное изданіе Общ. Естеств. при русскихъ универс. 1876. 77. 78. Т. II. III. IV. 8⁰.
Zopf, W.: Die Spaltpilze. Breslau. 1885. 8⁰.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл). (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. П. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ сольпугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря.
(т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.).
(т. XXIV, в. 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.)
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces.
(т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.).
(т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.)
(т. XXVII, в. 4, 1898, цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. и **Ю. Н. Вагнеръ.** Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899, цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическаго кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX — XXXVII, 1900—1906 г.).

№ 11. **А. К. Линко.** О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).
Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.
Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus n. sp.
(т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ.** Морфологія и систематика сем. Halterina.
А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.).
(т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. Дерюгинъ.** Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.).
Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.
Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.).
(т. XXXIII. вып. 4, 1902, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ.** Къ регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).
С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.
И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).
В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе).
(т. XXXIII. вып. 4, 1903, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 15. **Е. А. Шульцъ.** Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г.
(т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 рубля).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ.** По поводу развитія Thelyphonus (съ 6 рис.).
Онъ-же. Экспиментальныя наблюденія надъ яйцами Philine aperta (Lam.) (съ 36 рис.).
Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).
Онъ-же. Объ инсинктахъ у домашнихъ животныхъ.
С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.).
(т. XXXV, вып. 4 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 17. (печатается).

№ 18. **К. М. Дерюгинъ.** Мурманская Біологическая Станція. 1899—1905 (съ 10 табл., 6 рис. въ текстѣ, 5 картами и 4 чертежами).
(т. XXXVII, вып. 4. 1906, цѣна 1 р. 50 к.).

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 19.

Съ 5 таблицами и 5 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1908.

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО и ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 19.

Съ 5 таблицами и 5 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1908.

Содержаніе.

Стр.

Е. А. Шульцъ. Наблюденія надъ обратимыми процессами развитія (съ 3 табл.) . . . . . 1—136

Е. К. Суворовъ. Ixodes reduvius. Анатомическій очеркъ (съ 2 табл. и 5 рис. въ текстѣ) . . 137—224

E. K. Suworow. Ixodes reduvius. Eine anatomische Skizze (mit 2 Taf. und 5 Figuren im Text) . 225—240

Наблюденія

надъ

обратимыми процессами развитія

Евгенія Шульца.

(Съ 3 табл.)

Beobachtungen über umkehrbare Entwickelungsprozesse

von

Eugen Schultz.

(Mit 3 Tafeln.)

506
LEN 1da

Предисловіе.

Матеріалъ для моего изслѣдованія былъ собранъ въ Петербургѣ (Planaria, Hydra), на біологической станціи въ Дрёбакѣ (Hydra, Asterias, Cardium) и въ Неаполѣ (Clavellina). Считаю обязанностью выразить благодарность консерватору Дрёбакской станціи д-ру Шрейнеру, директору Неаполитанской станціи профессору Дорну и всѣмъ служащимъ за оказанное мнѣ гостепріимство. Возможностью выполнить эту работу я обязанъ также физико-математическому факультету И. С.-Петербургскаго Университета, давшему мнѣ командировку на годъ за границу и средства для напечатанія моего труда.

Глубокую благодарность считаю долгомъ выразить моему уважаемому учителю, профессору В. М. Шимкевичу, въ лабораторіи котораго была выполнена часть работы и совѣтами котораго я пользовался не разъ.

Что касается способа изложенія, то я послѣ долгихъ колебаній рѣшилъ отдѣлить чисто описательную часть отъ теоретической, хотя я принципіально противъ этого излюбленнаго у біологовъ рѣзкаго раздѣленія мысли и наблюденія. Если бы я этого не сдѣлалъ, то пришлось бы при описаніи каждой формы повторять тѣ теоретическія соображенія, которыя руководили мною при опытахъ; а если бы я наоборотъ сразу приступилъ къ изложенію моихъ взглядовъ о редукціи, обновленіи и наслѣдственности, приводя опыты мои какъ доказательство этихъ воззрѣній, то пришлось бы выпустить много частныхъ фактовъ, представляющихъ интересъ для патологіи, физіологіи и др. областей, но имѣющихъ мало общаго съ вопросомъ о редукціи, какъ таковой. Наконецъ цѣлый рядъ соображеній, вызванныхъ моими опытами, но не имѣющихъ прямого отношенія къ редукціи, какъ таковой, я отнесъ въ отдѣлъ примѣчаній.

Введеніе.

Всѣ явленія обратнаго развитія или молодѣнія, которыя будутъ описаны дальше, я предлагаю называть редукціями, т. к. они связаны съ дедифференцировкой и упрощеніемъ морфологическаго строенія животнаго и съ возвращеніемъ къ болѣе эмбріональной стадіи [1]). Вызвать эти явленія въ настолько рѣзкой формѣ, чтобы они бросались въ глаза и не допускали болѣе никакихъ сомнѣній, не такъ легко. Это мнѣ удалось только у трехъ формъ: Planaria, Hydra и Clavellina, но очень вѣроятно, что оно возможно въ такой же степени и у другихъ представителей тѣхъ же систематическихъ группъ. Опыты надъ Aeolosoma, Lumbriculus, молодыми морскими звѣздами и Lamellibranchia не дали желаемаго результата; но судя по работамъ Цвиклитцеръ надъ Ophyotrocha puerilis и П. Иванова надъ другими Polychaeta, надо ожидать, что въ этомъ отрядѣ удастся наблюдать не мало интереснаго для разбираемаго здѣсь вопроса.

Вызвать редукцію можно регенераціей, голоданіемъ, а можетъ быть и трансплантаціей. Впервые редукціи были именно замѣчены при регенераціи (миссъ Течеръ, миссъ Стивенсъ, Дришъ); но истолкованы, какъ мнѣ кажется, не совсѣмъ вѣрно. Лишь Дришъ оцѣнилъ глубину и важность вопроса. Методъ голоданія для полученія редукцій

1) Выраженіе „инволюція“, которое иногда примѣнялось и для обозначенія процессовъ, аналогичныхъ описаннымъ мною, отвѣчаетъ болѣе широкому понятію: такъ напр. Барфуртъ понимаетъ подъ этимъ терминомъ и филогенетическій регрессъ различнныхъ органовъ, физіологическое уменьшеніе матки послѣ родовъ, дегенерацію половыхъ железъ и еще многое другое. Смѣшенія нашего понятія редукціи съ редукціоннымъ дѣленіемъ половыхъ клѣтокъ, конечно нечего бояться.

былъ примѣненъ впервые мною. Для организма нѣтъ большой разницы, какой изъ этихъ методовъ мы примѣнили, т. к. и при регенераціи большихъ частей животнаго, когда съ одной стороны его питаніе совершенно исключено, а съ другой регенератъ отнимаетъ матеріалъ у оставшейся части, эта послѣдняя принуждена голодать и разрушеніемъ своихъ частей питать регенератъ.

Опыты мои надъ голоданіемъ не достигаютъ полной чистоты. Чтобы получить полную и вѣрную картину голоданія, слѣдовало бы исключить вліяніе времени года, т. е. пришлось бы заставить голодать опредѣленный видъ въ различныя времена года. Потомъ нужно было бы исключить вліяніе температуры, вліяніе колебаній въ содержаніи кислорода въ водѣ и т. д. Только тогда опытъ былъ бы совершенно чистымъ, не смѣшаннымъ, не слѣпымъ по терминологіи Ру и достигъ бы красоты силлогизма. Но такіе опыты можно производить тогда, когда уже всѣ развѣдочные опыты сдѣланы, когда можно на опредѣленный вопросъ ожидать опредѣленнаго утвердительнаго или отрицательнаго отвѣта. Но въ затрагиваемыхъ мною вопросахъ мы къ несчастью еще далеки отъ той чистоты опыта, которая достигается въ нѣкоторыхъ другихъ областяхъ экспериментальной эмбріологіи.

Эти неточности моихъ опытовъ могутъ вызвать сомнѣніе, имѣемъ ли мы дѣло съ вліяніемъ одного лишь голода, но для насъ важенъ результатъ, чѣмъ-бы онъ ни былъ вызванъ. Насъ интересуетъ здѣсь не голодъ, а обратное развитіе и тотъ фактъ, что это обратное развитіе вообще возможно.

Я думаю всетаки, что голоданіе въ моихъ опытахъ надъ планаріей и гидрой было настолько острое и продолжительное, что оно стало у нихъ самой важной и властвующей причиной описываемыхъ измѣненій. Наконецъ въ виду того, что мои опыты голоданія впервые примѣнены къ безпозвоночнымъ животнымъ, я надѣюсь, что они не лишены интереса и для патолога, и физіолога.

ГЛАВА I.

О явленіяхъ голоданія Planaria lactea.

(Табл. I)

Первое указаніе на тѣ явленія редукціи, къ описанію которыхъ я приступаю, я получилъ во время моихъ изслѣдованій регенераціи Triclada. Эти наблюденія побудили меня тогда высказаться противъ понятія морфаллаксиса. Зимой 1902/03 года я подробно изслѣдовалъ явленія редукціи. Немного позже моихъ сообщеній появились, очевидно совершенно независимо отъ нихъ, работы Штоппенбринкъ[1]) о гистологическихъ измѣненіяхъ тканей Triclada во время голоданія. Наши наблюденія почти совершенно сходятся, но голоданіе планарій у Штоппенбринка не было доведено до послѣдней степени и потому, можетъ быть, онъ не видѣлъ распаденія глазъ и не отмѣтилъ измѣненія въ кишечникѣ. Теоретическихъ выводовъ онъ не дѣлаетъ.

Постановка опыта была весьма простая. Въ началѣ октября я отсадилъ по 20 экземпляровъ Planaria lactea, приблизительно одинаковыхъ размѣровъ, въ акваріи съ чистой водой. Вода мѣнялась каждые 2—3 дня и продувалась постоянно. Акваріи стояли въ комнатѣ приблизительно 15° R., на свѣту. Животныя измѣрялись въ вытянутомъ состояніи.

Черезъ шесть мѣсяцевъ планаріи достигали въ вытянутомъ состояніи не болѣе $^1/_{10}$ нормальной величины. На седьмой мѣсяцъ животныя начинали умирать, они повиди-

---

1) Мое предварительное сообщеніе появилось въ маѣ, а сама работа въ сентябрь 1904 года; предварительное сообщеніе Штоппенбринкъ въ 1904 году, а окончательный трудъ въ 1905 году.

мому достигли послѣдней возможной стадіи голоданія. Уменьшеніе размѣровъ тѣла не шло равномѣрно у всѣхъ экземпляровъ одного акварія. Хотя разница въ размѣрахъ между ними въ началѣ опыта была весьма незначительна, уже въ первые мѣсяцы голоданія она стала столь велика, что нѣкоторыя планаріи были втрое меньше остальныхъ.

Возможно, что редукція, которую я опишу у голодающихъ планарій, не чистое послѣдствіе голоданія; мы, можетъ быть, имѣемъ здѣсь явленія зимовки, періодически повторяющіяся и поэтому фиксированныя наслѣдственно настолько, что они повторяются и у экземпляровъ, зимующихъ при комнатной температурѣ. Такъ Кертисъ описалъ у Planaria maculata редукцію половыхъ органовъ за исключеніемъ яичниковъ послѣ періода размноженія. Но у Planaria lactea такое явленіе не наблюдалось, хотя она постоянно изслѣдуется въ лабораторіяхъ. Во всякомъ случаѣ при нашихъ опытахъ, какъ вѣроятно и на свободѣ, зимовка была соединена съ голоданіемъ; то же мы видимъ вообще при зимней спячкѣ животныхъ. Какъ мнѣ сообщилъ д-ръ Вильгельми, онъ находилъ планаріи съ редуцированными половыми органами въ сѣрнистыхъ ручейкахъ около Неаполя. Мы можемъ здѣсь принять, что неблагопріятныя вліянія вообще вызываютъ это явленіе. Но какія бы вліянія ни способствовали редукціи и ни примѣшивались къ опыту, для насъ въ данномъ случаѣ представляетъ интересъ не голоданіе какъ таковое, но тотъ фактъ, что описанныя ниже морфологическія измѣненія вообще возможны.

При общемъ уменьшеніи размѣровъ планаріи мы видимъ прямое отмираніе однихъ клѣтокъ — и это явленіе мы можемъ обозначить некрозомъ. Другія клѣтки претерпѣваютъ измѣненія, указывающія на значительныя нарушенія въ обмѣнѣ веществъ, но онѣ, можетъ быть, способны возвратиться при лучшихъ условіяхъ къ нормальной жизни [1]).

---

1) Такъ напр. при жировомъ перерожденіи во время голоданія, когда уже весь жиръ истраченъ на производство тепла и бѣлокъ наименѣе нужныхъ клѣтокъ подвергается жировому перерожденію, возможенъ возвратъ клѣтки къ нормѣ, пока ядро не разрушено. То же наблюдается „при водянистой вакуолизаціи“, какъ послѣдствіи голоданія; пока ядро не погибло, такія, повидимому совершенно погибшія, клѣтки могутъ опять возстановляться.

Эти измѣненія, ничего общаго не имѣющія съ некрозомъ, мы обозначимъ дегенерацiей. Подъ названіемъ редукцiи я разумѣю дедиффиренцировку и возвращеніе къ эмбріональнымъ стадіямъ.

Всѣ эти процессы происходятъ одновременно. Въ томъ же самомъ органѣ во время голоданія однѣ клѣтки отмираютъ, другія дегенерируютъ, третія редуцируются, четвертыя, наконецъ, остаются пока еще неизмѣненными. Такимъ образомъ, какой нибудь органъ, какъ цѣлое, можетъ редуцироваться, хотя въ немъ, кромѣ редукціи клѣтокъ, замѣчаются некрозъ и дегенерація.

Уменьшенія всего животнаго и отдѣльныхъ клѣтокъ.

Когда я приступилъ къ изслѣдованію вліянія голода у Planaria lactea, мнѣ уже было извѣстно, что эти животныя въ акваріяхъ при недостаточномъ питаніи сильно уменшаются. Моей первой цѣлью было изслѣдовать, происходитъ ли это уменьшеніе на счетъ величины отдѣльныхъ клѣтокъ, или величина клѣтокъ остается постоянной, а уменьшается только число ихъ [1]).

Черезъ 6 мѣсяцевъ мои планаріи уменьшились до $^1/_{10}$ — $^1/_{12}$ первоначальной величины. Тогда я измѣрилъ величину нормальныхъ клѣтокъ тѣхъ планарій, которыхъ законсервировалъ въ сентябрѣ до начала голоданія, и сравнилъ ихъ съ соотвѣтствующими клѣтками голодавшихъ животныхъ.

Клѣтки наружнаго эпителія голодавшихъ животныхъ при сравненіи съ соотвѣтствующими клѣтками нормальнаго

---

1) Штоппенбринкъ приписываетъ уменьшеніе тѣла планарій при голоданіи равномѣрному уменьшенію самихъ клѣтокъ и дегенераціи ихъ. Но онъ не приводитъ ни одного измѣренія и не указываетъ, какія именно клѣтки онъ имѣетъ въ виду. Уменьшеніе эпителіальныхъ клѣтокъ кишечника, какъ и экскреторныхъ и фагоцитарныхъ, величина которыхъ подлежитъ постояннымъ функціональнымъ колебаніямъ, не характерно и не доказательно. Вообще онъ не удѣляетъ этому обстоятельству особеннаго вниманія, тѣмъ болѣе, что существованіе вопроса о постоянствѣ величины клѣтокъ ему очевидно неизвѣстно.

животнаго, оказались въ общемъ совершенно одинаковыхъ размѣровъ. Дорсовентральныя мышечныя клѣтки были конечно короче, но въ ихъ толщинѣ я не видѣлъ никакой разницы. Клѣтки паренхимы не измѣнились въ величинѣ, насколько возможно было судить по ихъ плохо видимымъ границамъ. Большая часть этихъ клѣтокъ находится на пути къ полному разрушенію, остальныя однако оказываются не измѣненными, по крайней мѣрѣ ядро не уменьшалось. Клѣтки кишечнаго эпителія, размѣры которыхъ непостоянны въ зависимости отъ того, на какой стадіи ихъ пищеварительной функціи онѣ были законсервированы, не годятся для нашихъ измѣреній[1]). Не дегенерировавшія ядра клѣтокъ кишечника не были уменьшены, дегенерирующія ядра наоборотъ увеличивались и набухали. Изъ этого я заключаю, что повидимому ядра всѣхъ клѣтокъ оставшихся нормальными, при уменьшеніи тѣла планаріи сами не уменьшаются, и что сами клѣтки, за исключеніемъ тѣхъ, которыя постоянно измѣняютъ свою величину въ связи со своей функціей, не уменьшаются.

Я уже упомянулъ, что уменьшеніе планарій до $^1/_{12}$ первоначальной величины, вслѣдствіе голода, сопровождается или вѣрнѣе обусловливается слѣдующими явленіями: 1) некрозомъ клѣтокъ всѣхъ органовъ 2) дегенераціей 3) редукціей ихъ; остальныя клѣтки остаются неизмѣненными. Умирающія клѣтки и дегенерирующія не пригодны для разрѣшенія вопроса, постоянна ли величина нормальной клѣтки какого нибудь вида. Къ категоріи дегенерировавшихъ вслѣдствіе голода клѣтокъ принадлежитъ, вѣроятно, большинство измѣренныхъ у голодавшихъ животныхъ. Противорѣчіе идеѣ о постоянствѣ величины клѣтокъ здѣсь, слѣдовательно, только кажущееся. Въ третьей группѣ редуцированныхъ клѣтокъ утрачивается обыкновенное соотношеніе между размѣрами ядра и клѣтки: это отношеніе возрастаетъ въ пользу ядра, какъ это уже было указано Мейнотомъ для эмбріональныхъ клѣтокъ. Вопросъ касается поэтому только клѣтокъ, оставшихся послѣ всѣхъ

---

1) На уменьшеніи клѣтокъ кишечнаго эпителія Штоппенбринкъ основываетъ повидимому главнымъ образомъ свое заключеніе о непостоянствѣ величины клѣтокъ.

разрушеній. Эти клѣтки въ нашемъ случаѣ удерживаютъ нормальную величину.

Что касается отношенія величины ядра къ величинѣ клѣтки, — вопросъ особенно интересный теперь послѣ работъ Р. Гертвига, то кромѣ изложенныхъ ниже данныхъ о кишечномъ эпителіи, которыя можно толковать различно, остальныя клѣтки не даютъ ясной картины. Абсолютная величина ядра нигдѣ кажется не измѣнилась, а границы клѣтокъ обыкновенно не ясно видны, по крайней мѣрѣ на столь въ этомъ отношеніи неподходящемъ матеріалѣ, какъ паренхиматозные черви. Эктодермальныя клѣтки наружнаго эпителія въ ихъ пропорціи съ ядромъ не измѣнились.

При общемъ съеживаніи тѣла уменьшеніе соотвѣтствующихъ органовъ происходитъ въ пропорціи, характеризующей нормальное животное. Этотъ законъ особенно ясно выступаетъ, если изслѣдовать глотку и выступы кишечника. Послѣдніе на поперечныхъ разрѣзахъ голодавшихъ втеченіе 6 мѣсяцевъ животныхъ въ 10—12 разъ меньше чѣмъ у нормальныхъ. Хотя это сохраненіе пропорціональности частей почти понятно само собой и не требуетъ особеннаго изслѣдованія, но мнѣ всетаки кажется важнымъ подчеркнуть этотъ фактъ, т. к. законъ пропорціональности частей философски почти не затронутъ, не смотря на то, что онъ характеризуетъ почти самую сущность всякой организаціи, какъ таковой [1]).

Послѣдовательность разрушенія частей.

Что касается послѣдовательности, въ которой различныя ткани дегенерируютъ и умираютъ въ тѣлѣ планаріи, то дать ея схему не такъ легко. Такъ какъ уменьшается все тѣло, то и всѣ ткани одновременно подвергаются частичному раствореніи, и это раствореніе идетъ пропорціально величинѣ частей. Но на послѣднихъ стадіяхъ голоданія многія ткани оказываютъ больше сопротивленія, чѣмъ

1) На самой послѣдней степени голоданія очертанія планаріи могутъ терять обыкновенный видовой характеръ, какъ это указано Штоппенбринкомъ для Planaria gonocephala. Это объясняется уже полной редукціей половыхъ органовъ, т. к. та часть тѣла, гдѣ они лежали съуживается и уменьшается больше остальныхъ.

остальныя, живутъ на ихъ счетъ и могутъ даже размножаться, какъ мы это увидимъ у гидры.

Первыя явленія дегенераціи, замѣтны въ клѣткахъ кишечника. Эта дегенерація эпителія происходитъ во все время голоданія и еще видна у животныхъ уже близкихъ къ смерти. Но кишечникъ самъ по себѣ сохраняетъ свою форму со всѣми развѣтвленіями и остается выстланнымъ немногочисленными еще не дегенерирующими эпителіяльными клѣтками.

На 4—5 мѣсяцѣ голоданія глаза начинаютъ распадаться: глаза раздѣляются на нѣсколько частей (рис. 9), пигментныя клѣтки разрушаются, пигментъ освобождается и лежитъ свободно между клѣтками (рис. 10). Наконецъ пигментъ растворяется и мы получаемъ слѣпыхъ особей.

Органы совокупленія уже рано начинаютъ исчезать. Нѣкоторыя части ихъ обнаруживаютъ редуцированныя клѣтки (рис. 7, 8), очевидно способныя возстановить потерянное. Разрушеніе цѣлыхъ органовъ, какъ совокупительные и глаза, самое замѣчательные явленіе у голодающей планаріи.

Паренхима растворяется въ сильной степени. Въ шестомъ мѣсяцѣ голоданія животныя оченъ бѣдны паренхимой т. е. клѣтками основной ткани, за исключеніемъ мышцъ. Мы правда не находимъ нигдѣ большихъ промежутковъ или пустотъ, но всетаки паренхима заполняетъ полость тѣла лишь въ видѣ рѣдкой сѣти съ большими петлями [1]). Что именно паренхима идетъ на питаніе остальныхъ тканей, при голоданіи кажется въ высшей степени цѣлесообразнымъ.

Мышцы исчезаютъ лишь въ незначительной степени и всѣ группы мышцъ остаются даже въ послѣдній мѣсяцъ голоданія. Конечно толщина этихъ пучковъ уменьшается, но не больше, чѣмъ это соотвѣтствуетъ общему пропорціональному уменьшенію всего тѣла.

---

1) Штопненбринкъ (стр. 9) наоборотъ пишетъ: „Das einzige, was beim Vergleich von Schnitten durch ein ausgehungertes Exemplar mit denen von einem gefütterten Tiere in die Augen fällt, ist der Umstand, dass bei dem Hungertier das Parenchym ein weniger lockeres Aussehen zeigt.“ Я не умѣю объяснить иначе фразу, какъ опечаткой. Можетъ быть авторъ хотѣлъ сказать: „ein wenig lockereres“.

Разрушеніе тканей происходитъ, какъ вѣроятно вездѣ, гдѣ не требуется быстроты, постепеннымъ раствореніемъ [1]); фагоцитоза нигдѣ не видно. Штоппенбринкъ даже думаетъ, что свободныя клѣтки въ паренхимѣ не способны переносить ни разрушенныхъ частей, ни питательныхъ веществъ.

Какія же ткани сохраняются дольше другихъ и на счетъ другихъ, даже тогда, когда остальныя уже подвергаются некрозу вслѣдствіи голоданія? И здѣсь, какъ это было доказано для позвоночныхъ животныхъ, нервная система повидимому не претерпѣваетъ измѣненій. „Мозгъ“ и нервные стволы съ коммиссурами до послѣдняго момента, когда животное уже совсѣмъ близко къ голодной смерти, хорошо развиты. Подвергаются ли при этомъ отдѣльные гангліи дегенераціи [2]), какъ это доказалъ Довнеровичъ для спинальныхъ ганглій позвоночныхъ, остается открытымъ вопросомъ благодаря незначительной величинѣ гангліевъ планарій. Къ тому же заключенію на счетъ большой жизнеспособности нервной системы приходитъ и Штоппенбринкъ.

Не менѣе интересенъ тотъ фактъ, что мужскія половыя клѣтки способны въ высшей степени сильно сопротивляться вліянію голода. На счетъ женскихъ половыхъ железъ я лично не получилъ рѣшающихъ данныхъ, т. к. онѣ уже въ началѣ опыта были весьма незначительно развиты. Для Planaria gonocephala однако Штоппенбринкъ установилъ, что яичники не исчезаютъ. Что касается сѣменниковъ, то они представляли картину, хорошо мнѣ извѣстную изъ моихъ наблюденій надъ регенераціей [3]). Разбросанными въ паренхимѣ лежатъ маленькія группы клѣтокъ, не окружающія больше никакой полости и состоящія изъ сперматогоній (рис. 11 a—c). Въ сентябрѣ, т. е. въ началѣ моихъ опытовъ сѣменники представляли еще объемистые пузыри, наполненные сперматозоидами. Такимъ образомъ за эти

---

1) Извѣстно, что дегенерація мышцъ посредствомъ фагоцитоза происходитъ весьма быстро, химическое же раствореніе мышцъ длится недѣлями.

2) При уменьшеніи размѣровъ всей нервной системы, некрозъ, очевидно, происходитъ и здѣсь въ пропорціональномъ масштабѣ.

3) Сравни рис. 11 табл. I съ рис. 10 и 11 табл. I моей работы о регенераціи у червей.

шесть мѣсяцевъ пузыревидныя сѣменники редуцировались до степени маленькихъ группъ, состоящихъ изъ 3—5 клѣтокъ [1]).

Послѣдовательность въ дегенераціи отдѣльныхъ органовъ обнаруживаетъ большую цѣлесообразность. Органы совокупленія редуцируются, и глаза исчезаютъ какъ сравнительно менѣе необходимые органы, которые могутъ постоянно сново регенерировать изъ паренхимы [2]). Кишечникъ, мышцы, паренхима и эктодерма, какъ необходимыя морфологическія составныя части тѣла, не способныя регенерировать другъ отъ друга, остаются долго неразрушенными; дольше всего сохраняется нервная система, отъ которой зависитъ, можетъ быть, регуляція и съ существованіемъ которой поэтому можетъ быть связана послѣдняя возможность возобновленія, и половыя клѣтки, которыя даже тогда, когда распадается все тѣло, потенціально способны возстановить его.

Уже Нусбаумъ указалъ на то, что даже если „государству клѣтокъ“ приходится туго, половыя клѣтки все еще могутъ благоденствовать. Укажу лишь на семгу, у которой жиръ, мышечныя клѣтки и, можетъ быть, другія ткани разрушаются во время голода, чтобы не только питать половыя клѣтки, но даже способствовать ихъ созрѣванію.

Кишечникъ.

Я уже выше установилъ различіе между дегенераціей и редукціей. Оба процесса часто идутъ рука объ руку, такъ, напр., въ кишечникѣ голодающей планаріи, гдѣ большинство клѣтокъ обнаруживаетъ различныя картины дегенераціи, тогда какъ другія скорѣе имѣютъ видъ редуцированныхъ.

Я считалъ число боковыхъ вѣтвей кишечника у голодавшихъ планарій, но ни разу не нашелъ его ниже указан-

1) Штоппенбринкъ утверждаетъ, что если животное уже близко къ смерти, сѣменники исчезаютъ совершенно. Но т. к. мнѣ удалось видѣть болѣе значительную редукцію всей планаріи, чѣмъ ее описываетъ Штоппенбринкъ, и тѣмъ не менѣе у всѣхъ особей еще находились остатки сѣменниковъ, то я полагаю, что этотъ авторъ не замѣтилъ ихъ; это тѣмъ болѣе возможно, что на послѣдней стадіи голоданія сѣменники состоятъ лишь изъ нѣсколькихъ клѣтокъ.

2) Сравни мою работу о регенераціи червей.

ной Ижима нормы. Судя по всѣмъ признакамъ, форма кишечника, слѣдовательно, не измѣняется; онъ лишь уменьшается пропорціонально уменьшенію всего животнаго. Измѣренія, на сколько они здѣсь могутъ быть точными, даютъ у голодавшаго животнаго то же соотношеніе между размѣрами всего тѣла и размѣрами кишечника, какъ у нормальнаго. Такъ какъ величина площади основанія эпителіальныхъ клѣтокъ повидимому не измѣняется, то, слѣдовательно, уменьшеніе кишечника совершается посредствомъ разрушенія большого числа клѣтокъ кишечника и окружающихъ его мезенхимныхъ и паренхимныхъ клѣтокъ [1]). Даже тогда, когда распадъ эпителія кишечника происходитъ уже въ такой сильной степени, что клѣтки не въ состояніи больше выстилать полость его, кишечникъ всетаки удерживаетъ первоначальную форму и стѣнки его не спадаются. Паренхима сохраняетъ отпечатокъ всѣхъ развѣтвленій.

Но бываютъ исключенія изъ этого правила. Если мы представимъ себѣ, что промежутокъ между двумя развѣтвленіями кишки (рис. 5) съузится до полнаго исчезновенія, то мы получимъ сліяніе этихъ развѣтвленій, что дѣйствительно часто видно у голодающихъ формъ. Остается только нѣсколько паренхиматозныхъ клѣтокъ, а потомъ и эти исчезаютъ (рис. 5). Сліяніе развѣтвленій кишечника у нормальныхъ планарій описывалось уже не разъ [2]). Такъ какъ періодическія редукціи входятъ въ жизненной циклъ прѣсноводныхъ планарій, то эти сліянія, можетъ быть, у нормальныхъ особей имѣютъ то же происхожденіе, какъ у редуцированныхъ.

Эпителій кишечника обнаруживаетъ очень оригинальныя явленія дегенераціи, но эти явленія не наблюдаются одновременно во всѣхъ клѣткахъ кишечнаго эпителія. Напротивъ, даже у наиболѣе редуцированныхъ животныхъ я всегда могъ найти на каждомъ разрѣзѣ нѣсколько клѣтокъ, имѣющихъ жизнеспособный, и даже эмбріональный видъ (рис. 6). Судя по этому, кишечникъ, какъ цѣлое, не деге-

1) Подъ паренхимой я подразумѣваю основную тканъ полости тѣла планаріи, подъ мезенхимой мышцы и свободныя клѣтки (сравни мою работу о регенераціи).

2) У Графа собраны всѣ литературныя данныя, касающіяся этого вопроса.

нерируетъ, но лишь редуцируется, чтобы при лучшихъ условіяхъ возобновиться и принять прежній свой видъ и вернуть себѣ способность функціонировать.

Большая часть его клѣтокъ однако дегенерируетъ.

Первое, что мы наблюдаемъ въ кишечномъ эпителіи голодающихъ планарій, это постепенное исчезаніе включеній въ формѣ жира и другихъ капель. Зернистый видъ этихъ клѣтокъ исчезаетъ и въ плазмѣ не находятъ больше т. наз. „образованій въ видѣ капель масла“ („Oelkugelartige Gebilde“). Плазма становится все бѣднѣе включеніями, что понятно, т. к. эти включенія разсматриваются преимущественно или исключительно, какъ питательныя вещества, и лишь въ незначительной части своей, какъ секретъ; поэтому съ прекращеніемъ питанія должны исчезнуть и упомянутыя образованія. Такимъ образомъ протоплазма становится чистой и прозрачной, а затѣмъ и до нея самой доходитъ очередь быть израсходованной; мы находимъ тогда все большее и большее число клѣтокъ, въ которыхъ количество протоплазмы сильно уменьшилось (рис. 3, 6). Наконецъ исчезаютъ границы клѣтокъ и протоплазма ихъ сливается въ сѣтчатый синцитій (рис. 1, 3, 4, 5). Это сліяніе въ синцитій происходитъ не только между сосѣдними клѣтками (рис. 1), но и между противолежащими другъ другу, т. ч. часто просвѣтъ кишечника совершенно исчезаетъ (рис. 5) и заполняется протоплазматической сѣтью. Во многихъ мѣстахъ еле хватаетъ протоплазмы, чтобы прикрыть ядро.

Это образованіе синцитія напоминаетъ наблюденія Цитрона, по которымъ у Syncoryne sarsii эктодермальныя клѣтки во время голода теряютъ границы и сливаются. Можетъ быть въ ту же категорію явленій нужно отнести и сліяніе голодающихъ Actinosphaerium, описанное Р. Гертвигомъ. Съ другой стороны, однако, мы видимъ образованіе пласмодія именно при сильномъ питаніи, какъ напр. въ парабластѣ. Разница въ томъ, что въ одномъ случаѣ, при богатой пищѣ, не происходитъ полнаго дѣленія клѣтокъ[1]), въ другомъ, при голоданіи, мы имѣемъ сліяніе клѣтокъ.

---

1) Сюда относятся и интересныя соображенія Жикели о причинахъ дѣленія клѣтокъ, содержащія много вѣрнаго и остроумнаго, хотя общій парадоксальный выводъ, что недостаточное питаніе вызываетъ дѣленіе клѣтокъ, едва ли допустимъ.

Дегенерація ядеръ происходитъ слѣдующимъ образомъ: ядро какъ бы разбухаетъ и увеличивается все больше и больше (рис. 2). Начало дегенераціи не легко замѣтить, и опредѣлить границу между нормальнымъ ядромъ и дегенерирующимъ — конечно невозможно. Ядра имѣютъ видъ, какъ будто въ нихъ накопляется клѣточный сокъ и растягиваетъ ядерную сѣть. Въ ядрѣ хорошо видна хроматиновая сѣть и хроматиновыя тѣльца въ узлахъ ея и на самихъ нитяхъ. Хроматиновая сѣть повидимому не измѣняетъ формы, но выступаетъ гораздо яснѣе, т. к. все ядро увеличивается вдвое. Наконецъ хроматинъ какъ бы растворяется съ одной стороны (рис. 2 e), границы ядра не видны больше ясно и мы находимъ лишь поблѣднѣвшіе и неясные остатки ядерной сѣти въ самой протоплазмѣ. Въ серединѣ этой хроматиновой сѣти около нея часто видны остатки нормальнаго ядра (рис. 2 f, g, h, i). Иногда видны два остатка (рис. 2 i). Всѣ эти отклоненія имѣютъ второстепенное значеніе. Характерно во всемъ этомъ процессѣ увеличеніе ядра до двойного размѣра, причемъ это увеличеніе происходитъ не на счетъ хроматина, а на счетъ ядернаго сока, и во вторыхъ-изчезаніе границъ ядра и освобожденіе хроматина. Только что описанный способъ растворенія ядра я считаю дегенераціей и отличаю его отъ некроза клѣтки, проявляющагося въ хроматолизѣ. Эпителій кишечника — единственная ткань, въ которой я наблюдалъ упомянутые процессы дегенераціи.

Если мы присмотримся къ кишечнику Triclada, редуцированному до крайней степени, то мы замѣтимъ, что стѣнки всѣхъ развѣтвленій покрыты синцитіемъ, въ которомъ почти всѣ ядра разрушены (рис. 5). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ однако мы и въ немъ находимъ неизмѣненныя, неразрушенныя ядра, окруженныя тонкимъ слоемъ плазмы (рис. 6). Можетъ быть при возобоновленіи питанія возможна регенерація кишечнаго эпителія изъ этихъ клѣтокъ, происшедшихъ, очевидно, путемъ дедифференцировки изъ обыкновеннаго эпителія, т. к. въ нормальномъ кишечникѣ планарій никакихъ особыхъ резервныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ не видно.

Органы совокупленія.

О редукціи и исчезаніи органовъ совокупленія у планарій до моихъ опытовъ существовали наблюденія Кертисъ, касающіяся нормальныхъ формъ Planaria maculata во время зимовки; но эти наблюденія мнѣ тогда еще не были извѣстны. Штоппенбринкъ одновременно со мной вызвалъ редукцію органовъ совокупленія посредствомъ голода. Д-ръ Вильгельми мнѣ сообщилъ въ Неаполѣ годъ тому назадъ, что въ сѣрнистыхъ ключахъ у планарій также редуцируются названные органы. Итакъ вѣроятно, что различныя вредныя вліянія вызываютъ тѣ же явленія редукціи.

Шишковъ описалъ измѣненія въ нѣкоторыхъ частяхъ органовъ совокупленія Planaria lactea во время зимы, именно въ эпителіальныхъ клѣткахъ матки; но отъ этихъ измѣненій еще далеко до редукціи или до полнаго исчезанія ихъ. Поэтому вѣроятно, и нормально на свободѣ зимой редукція органовъ совокупленія у Planaria lactea не наблюдалась ни Штоппенбринк'омъ, ни другими изслѣдователями (Шишковъ, Ижима и др.). Кромѣ того Planaria lactea во многихъ лабораторіяхъ Россіи и Западной Европы служитъ постояннымъ объектомъ для практическихъ занятій студентовъ; такія значительныя измѣненія, какъ полное исчезновеніе органовъ совокупленія, не могли бы остаться незамѣченными. Мнѣ кажется поэтому, что причиной редукціи Pl. lactea служитъ голодъ. Но вообще, скажу еще разъ, меня интересовала главнымъ образомъ возможность получить редукцію и изучить путь ея, независимо отъ причинъ, вызывающихъ ее.

Что касается половыхъ железъ, то я описалъ выше (стр. 11), какъ сѣменники редуцируются до маленькихъ группъ клѣтокъ — сперматогоній. Эти сперматогоніи сопротивляются дольше другихъ клѣтокъ разрушенію и стоятъ въ этомъ отношеніи въ рѣзкой противоположности ко вторичнымъ половымъ органамъ.

Раствореніе послѣднихъ происходитъ приблизительно[1])

1) Эта послѣдовательность конечно не выступаетъ рѣзко, т. к. разрушеніе происходитъ одновременно въ многихъ мѣстахъ.

въ такой послѣдовательности: желточники исчезаютъ безъ слѣда [1]), яйцеводы и сѣмяводы, которые представляютъ ничто иное, какъ выросты половыхъ железъ, исчезаютъ съ редукціей послѣднихъ. Отъ бѣлковыхъ железъ и железъ penis скоро также не остается слѣда. Послѣ этого, какъ кажется, доходитъ очередь до „мускулистаго железистаго органа" („musculöses Drüsenorgan"). Затѣмъ начинается морфологически весьма важный процессъ: матка и полость penis отдѣляются отъ atrium genitale и лежатъ потомъ какъ замкнутыя полости въ паренхимѣ. У меня нѣтъ всѣхъ переходныхъ стадій, или, выражаясь точнѣе, трудно тѣ картины, которыя я видѣлъ у различныхъ экземпляровъ, расположить въ вѣрной послѣдовательности — въ одинъ рядъ, т. к. процессъ инволюціи у различныхъ экземпляровъ требуетъ различнаго времени. Эпителій матки и полость penis повидимому гибнутъ цѣликомъ, причемъ клѣтки распадаются и частью лежатъ свободно внутри полостей, частью образуютъ на стѣнкахъ этихъ пузырей сильно красящійся, гомогенный протоплазматическій слой. У очень редуцированныхъ экземпляровъ эти полости исчезаютъ окончательно и безъ слѣда. Легче прослѣдить редукцію въ atrium genitale. Полость его уменьшается, послѣ того какъ uterus и протокъ penis отдѣлились (рис. 7), и наружное отверстіе съуживается. Наконецъ наружное половое отверстіе закрывается, заростаетъ эпителіемъ и паренхимой и atrium лежитъ теперь ввидѣ маленькаго пузыря въ серединѣ паренхимы. Этотъ пузырь выстланъ эпителіемъ, носящимъ совершенно эмбріональный характеръ (рис. 7), т. е. крупными клѣтками съ большими ядрами, подобно тѣмъ клѣткамъ, которыя я описалъ при регенераціи той же генитальной полости [2]). Если голоданіе длится дольше, то и эта полость исчезаетъ и мы находимъ на мѣстѣ прежнихъ органовъ совокупленія лишь большое скопленіе сильно красящихся клѣтокъ (рис. 8). Въ этомъ скопленіи не трудно отличить клѣтки двоякаго характера: на периферіи лежатъ продолговатыя клѣтки, которыя я склоненъ считать редуцированными мышечными, по-

---

1) Подробное описаніе дегенераціи желточниковъ даетъ Штоппенбринкъ (стр. 32—36).

2) Сравни рис. 8. Табл. I моей русской работы о регенераціи червей.

жалуй саркобластами, если позволительно рискованное сравненіе съ подобными процессами у позвоночныхъ животныхъ; въ серединѣ, въ меньшемъ количествѣ, лежатъ маленькія, круглыя клѣтки, которыхъ я при другихъ условіяхъ никогда не видѣлъ въ паренхимѣ (рис. 8) [1]). Эти клѣтки я считаю редуцированными клѣтками генитальной полости, на что указываетъ во первыхъ ихъ положеніе на мѣстѣ прежняго atrium genitale, а во вторыхъ то, что упомянутыя выше клѣтки, выстилающія совершенно уже редуцированный atrium, носятъ эмбріональный характеръ и не обнаруживаютъ признаковъ дегенераціи. Поэтому проще всего предположить, что эти маленькія круглыя клѣтки произошли дѣленіемъ выстилавшаго генитальную полость эпителія. Но можно смотрѣть на эти клѣтки и какъ не модифицированныя паренхиматозныя, имѣющія задачей регенерировать эндотелій генитальныхъ полостей или какъ на т. наз. „Stammzellen“ Келлера; но я не раздѣляю такого воззрѣнія, уже потому, что разъ свободныхъ фагоцитовъ, какъ это доказалъ Штоппенбринкъ, въ тѣлѣ планарій нѣтъ, то незачѣмъ скопляться во время полнѣйшаго голода и угрожающей гибели животнаго на мѣстѣ разрушенныхъ частей клѣткамъ, предназначеннымъ для регенераціи потерянныхъ частей, не говоря уже о томъ, что какъ существованіе такъ и значеніе т. наз. „Stammzellen“ т. е. эмбріональныхъ клѣтокъ въ высшей степени сомнительно [2]). При регенераціи Planaria lactea

1) Весь процессъ редукціи мужскихъ половыхъ органовъ у Штоппенбринка не описанъ, но лишь отмѣченъ фактъ исчезанія ихъ. Судя по рис. 12 его работы, онъ также видѣлъ отдѣленія uterus и протока penis или сѣменнаго пузырька, какъ онъ его обозначаетъ отъ atrium genitale. Редуцированныя мышечныя клѣтки онъ также описываетъ и изображаетъ.

2) Названіе „Stammzellen“ принадлежитъ Келлеру; онъ наблюдалъ эти свободныя мезодермальныя клѣтки въ тѣлѣ. Rhabdocoela и приписываетъ имъ значеніе при образованіи органовъ путемъ дѣленія и почкованія этихъ животныхъ. Еще до Келлера, Ленертъ назвалъ „Stofftträger“ вѣроятно тѣ же клѣтки и описываетъ ихъ происхожденіе изъ кишечнаго эпителія. Графъ также описываетъ „freie Bindegewebezellen“, но найдти ихъ даже такому знатоку планарій, какъ Графу, удается лишь рѣдко. Морганъ, миссъ Стивенсъ и миссъ Течеръ приписываютъ регенерацію всѣхъ почти органовъ этимъ же свободнымъ странствующимъ клѣткамъ. Я въ моихъ изслѣдованіяхъ регенераціи планарій пришелъ къ инымъ заключеніямъ.

мнѣ ихъ наблюдать не удалось; да и существованіе цѣлой массы эмбріональныхъ клѣтокъ въ тѣлѣ Planaria lactea, не размножающейся нормально дѣленіемъ и въ природѣ повидимому (по утвержденію Штоппенбринка) не претерпѣвающей редукціи органовъ совокупленія, казалось бы мало цѣлесообразнымъ. Если голодъ продолжается еще дольше, эта группа редуцированныхъ клѣтокъ все уменьшается, и въ концѣ концовъ лишь съ трудомъ ее можно отыскать. На такой стадіи этотъ послѣдній остатокъ редуцированной генитальной полости напоминаетъ вполнѣ первый зачатокъ ея, изображенный мной на рис. 7 моей работы о регенераціи той же Planaria lactea. Возможна ли регенерація изъ этихъ редуцированныхъ органовъ, и до какихъ поръ, могли бы рѣшить опыты, произведенныя на очень большомъ числѣ экземпляровъ, т. к. снаружи не видно какъ далеко зашла редукція органовъ совокупленія въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ и съ какой стадіи началась регенерація. Я думалъ, воспользовавшись идеей Мечникова, питать моихъ голодавшихъ планарій кровью млекопитающихъ, т. к. другія способы питанія ихъ не удались, но опытъ этотъ пришлось оставать за неимѣніемъ достаточнаго числа редуцированныхъ планарій.

Такъ какъ мои планаріи непрерывно редуцировались и уменьшались, и добываніе какой нибудь пищи было совершенно исключено, то я думаю, что я вѣрно группирую всѣ картины, полученныя мною на препаратахъ, въ одинъ непрерывный рядъ редукцій. Я не считаю поэтому возможнымъ какую нибудь изъ этихъ стадій считать регенеративной, тѣмъ болѣе, что и всѣ остальныя части тѣла въ это время обнаруживаютъ дегенерацію и редукцію. И тѣмъ не менѣе при разсматриваніи моихъ препаратовъ мнѣ все снова навязывалось представленіе о регенерирующихъ органахъ; редуцирующіеся органы совокупленія такъ сильно напоминали то, что я видѣлъ при регенераціи ихъ [1]); но главнымъ образомъ бросается въ глаза эмбріональный характеръ соотвѣтствующихъ тканей, какъ при регенераціи, такъ и при редукціи.

---

1) Сравни рис. 7 и 8 Таб. I настоящей работы съ рис. 7 и 8 Таб. I. моей работы о регенераціи.

Такимъ образомъ передъ нами происходитъ разрушеніе желточниковъ, яйцеводовъ и сѣмяводовъ, можетъ быть и окончательное разрушеніе матки и полости penis, и редукція atrium genitale. Эта редукція выражается: въ эндотеліи тѣмъ, что клѣтки принимаютъ эмбріональный характеръ, во всемъ органѣ въ обратномъ ходѣ процессовъ развитія его, заканчивающихся зачаткомъ. Я уже въ прежнихъ работахъ объяснялъ регенерацію дедифференцировкой и новой дифференцировкой клѣтокъ протекающей часто по новымъ путямъ. И здѣсь слѣдовательно мы видимъ примѣръ обратимости жизненныхъ процессовъ. Но что мнѣ кажется особенно важнымъ въ нашемъ примѣрѣ — это то, что мы здѣсь можемъ прослѣдить путь редукціи органовъ и что этотъ путь въ обратномъ порядкѣ тотъ же самый, который органы совокупленія прошли во время своего развитія [1]). Для убѣдительности приведу дословно, что я 3 года назадъ писалъ насчетъ регенераціи органовъ совокупленія той же Pl. lactea: „Зачатокъ органовъ совокупленія является сперва въ видѣ скопленія клѣтокъ, которое сначала не легко отличить отъ окружающей ткани (рис. 7), но вскорѣ начинаетъ выступать въ видѣ особаго зачатка, вслѣдствіи своего болѣе компактнаго вида, характера разростающейся ткани и болѣе интенсивной окраски. Зачатокъ этотъ еще совершенно плотный и не имѣетъ полости. Послѣдняя появляется лишь позже путемъ расхожденія клѣтокъ. Почти одновременно полость выстилается эпителіемъ (рис. 8), который образуется изъ паренхиматозныхъ клѣтокъ, вдающихся въ полость и прикладывающихся къ ея стѣнкамъ. Эта первая полость представляетъ antrum genitale (рис. 8 gen. h. и рис. II A). Только когда она начнетъ далѣе разростаться, около самой стѣнки глотки въ паренхимѣ появляется другая полость, выстилающаяся тѣмъ же путемъ клѣтками паренхимы — это полость матки (рис. II ut). Центрально и назадъ отъ нея, наконецъ, возникаетъ, третья

1) Мною была изслѣдована только регенерація вторичныхъ половыхъ органовъ у Planaria lactea. Эмбріональное развитіе ихъ недавно изслѣдовано Матисенъ, и совпадаетъ, вполнѣ съ регенеративнымъ ходомъ развитія.

полость — протокъ penis (рис. II, pen.) Такимъ образомъ antrum genitale, uterus и протокъ penis возникаютъ независимыми зачатками. Uterus... обростаетъ дугой antrum genitale и открывается въ послѣдній сзади (C, D). Къ тому времени antrum genitale прорывается наружу и образуется наружное половое отверстіе (рис. 9 и рис. II, gen. o.)... Только къ этому времени и протокъ penis прорывается въ antrum. Еще раньше antrum дало маленькій выступъ, превращающійся въ мышечный железистый органъ (Drüsenorgan). Яйцеводъ и сѣменные протоки только поздно достигаютъ полости antrum genitale". Сравнимъ только что описанный ходъ регенераціи съ ходомъ редукціи и мы замѣтимъ, что тѣ же самыя стадіи повторяются и при редукціи, только въ обратномъ порядкѣ. Это обстоятельство бросилось въ глаза и Штоппенбринку, но онъ обратилъ вниманіе не на сходство самихъ морфогенетическихъ процессовъ, а на послѣдовательность ихъ. „Beachtet man", говоритъ онъ, „dass die postembryonale Entwickelung der Geschlechtsorgane in der Reihenfolge vor sich geht, dass zuerst die Bildung der Ovarien und Hoden, viel später erst die Entwickelung des Begattungsapparates und am Schluss die Anlage der Dotterstöcke erfolgt, so findet man, dass die Involution der Geschlechtsorgane in der umgekehrten Reihenfolge stattfindet, wie ihre Entstehung."

Глаза.

Очень странно, что на послѣднихъ стадіяхъ голоданія глаза планарій дольше не сохраняются и распадаются[1]). Это распаденіе не идетъ морфологически строго предписаннымъ путемъ; но всетаки слѣдующій ходъ дегенераціи наиболѣе типиченъ. Глазной кубокъ съуживается и перетягивается такъ, что затѣмъ дно кубка отшнуровывается отъ него. Мы такимъ образомъ получаемъ кубковидный глазъ, еще сохраняющій зрительныя клѣтки, и рядомъ шаровидный, полый, окруженный пигментомъ пузырь; послѣдній опять таки можетъ дѣлиться и т. д., такъ что въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ четыре пузыря лежащихъ ря-

1) Штоппенбринкъ не видѣлъ распаденія глазъ у голодающихъ планарій; это слѣдуетъ вѣроятно объяснить тѣмъ, что голоданіе не было доведено до конца.

домъ (рис. 9). Эти пигментные пузыри часто расходятся лежатъ рядомъ или другъ за другомъ или остаются соединенными въ группу. До этой стадіи дѣлится только глазной кубокъ, а составныя части его, т. е. клѣтки и пигментъ въ нихъ, остаются еще не тронутыми. Послѣ этого начинается разрушеніе глазного кубка и отшнурованныхъ отъ него шаровидныхъ образованій. Самый кубокъ превращается въ плоскую чашку, а шары уменьшаются все больше. Черезъ нѣкоторое время на мѣстѣ прежняго кубка мы находимъ лишь скопленіе пигмента (рис. 10). Самый пигментъ все свѣтлѣетъ и переходитъ изъ темнобураго въ желтоватый (при проходящемъ свѣтѣ). Пигментныя зерна разсѣиваются немного. Они лежатъ теперь свободно-интерцеллюлярно. Наконецъ исчезаетъ послѣдній остатокъ пигмента. Мы получаемъ такимъ образомъ не только слѣпыя формы, но и лишенныя пигмента. Разрушеніе глазъ происходитъ всегда независимо другъ отъ друга въ обѣихъ половинахъ тѣла. Глазъ часто на одной сторонѣ можетъ быть уже совершенно разрушенъ, въ то время какъ на другой онъ еще довольно нормаленъ. Но дегенерація не всегда идетъ описаннымъ путемъ. Такъ глазъ часто уменьшается, не дѣлясь раньше.

Упомяну еще, что Іенихенъ у Planaria gonocephala вмѣсто одного глаза на одной сторонѣ видѣлъ иногда два. Можетъ быть и здѣсь причиной служило голоданіе во время зимнихъ мѣсяцевъ [1]).

Сѣменники.

Сѣменники поздней осенью уменьшаются [2]). Въ это время начались мои опыты. Голодъ еще болѣе способствуетъ этому уменьшенію отдѣльныхъ сѣменниковъ. Наконецъ мы находимъ разбросанными въ паренхимѣ малень-

---

1) Мною были предприняты опыты голоданія надъ Pl. torva, окрашенной въ черно-бурый цвѣтъ, но окраска ея отъ голода не блѣднѣла. Тотъ же отрицательный результатъ я получилъ у различныхъ Polyclada.

2) Такъ покрайней мѣрѣ у экземпляровъ, пойманныхъ въ окрестностяхъ Петербурга и жившихъ въ акваріяхъ при комнатной температурѣ. Штопненбринкъ описываетъ половозрѣлыхъ особей въ октябрѣ и ноябрѣ изъ окрестностей Бонна.

кія кучки сперматогоній; каждая кучка состоитъ изъ четырехъ или пяти клѣтокъ[1]). Эти маленькія группы напоминаютъ вполнѣ картины, которыя я видѣлъ у регенерирующей Pl. lacteа, у нея регенерація сѣменниковъ начинается съ появленія такихъ же маленькихъ группъ клѣтокъ[2]). Разница только въ томъ что у редуцирующихся сѣменниковъ между сперматоцитами почти всегда можно найти нѣсколько дегенерирующихъ клѣтокъ[3]), тогда какъ при регенераціи этого конечно нѣтъ.

Если голоданіе продолжается дольше, то остальныя ткани и органы начинаютъ все болѣе дегенерировать и распадаться, тогда какъ сѣменники, принявшіе форму маленькихъ группъ сперматогоній (рис. 11 a—d), сравнительно мало затронуты. Только послѣ почти полной дегенераціи эпителія кишечника, послѣ того, какъ зачатокъ органовъ совокупленія редуцируется до послѣдней степени, когда паренхима кругомъ начинаетъ претерпѣвать плазмолизъ, тогда и нѣкоторыя зачатки сѣменниковъ начинаютъ распадаться, т. е. обнаруживаютъ некрозъ.

Изъ литературы мнѣ не извѣстны указанія на дегенерацію клѣтокъ сѣменниковъ. Сперматогоніи обыкновенно оказываютъ больше сопротивленія разрушенію, чѣмъ большая часть остальныхъ клѣтокъ. Этотъ фактъ можно бы связать съ громаднымъ значеніемъ, которое имѣютъ половыя клѣтки, и съ этой точки зрѣнія можно было бы думать, что половыя клѣтки самыя стойкія, т. к. онѣ образуютъ самую важную часть организма, суммируя въ себѣ прошлое и будущее вида. Но такъ чисто опытъ не протекаетъ, и конечно не можетъ быть доведенъ до сохраненія лишь одного органа. Нѣкоторыя нервныя, кишечныя, мышечныя и паренхиматозныя клѣтки живутъ такъ же долго, какъ и половыя.

Смерть сперматогоній происходитъ посредствомъ хроматолиза.

---

1) Штоппенбринкъ находитъ, что у Pl. gonocephala, если она близка къ голодной смерти, сѣменники исчезаютъ совершенно; но т. к. совершенно редуцированные сѣменники не легко найти въ паренхимѣ, я полагаю, что упомянутый авторъ могъ ихъ не замѣтить.

2) Сравни рис. 10, 11. Табл. I моей работы о регенераціи червей.

3) Картина дегенераціи сперматогоній мною не прослѣжена подробнѣе.

ГЛАВА II.

О явленіяхъ голоданія у Hydra fusca L.

Когда я окончилъ мои изслѣдованія надъ редукціей у планарій, я подъискивалъ другихъ животныхъ, претерпѣвающихъ, быть можетъ, подобные процессы. Я хотѣлъ провѣрить вѣрность моихъ воззрѣній на счетъ даннаго вопроса, тѣмъ болѣе, что неясное разграниченіе тканей у планарій легко могло быть источникомъ крупныхъ ошибокъ. Опыты надъ Aeolosoma (инцистированіе и зимованіе) и Lumbriculus (голодъ) не дали ясныхъ результатовъ. Нужно было выбрать животное очень простого строенія, у котораго производныя зародышевыхъ пластовъ были бы ясно отграничены. Мой выборъ остановился тогда на гидрѣ, тѣмъ болѣе, что я уже много лѣтъ назадъ наблюдалъ, что эти животныя зимой при температурѣ близкой къ нулю укорачиваютъ щупальца.

Недавно Грилей опубликовалъ наблюденія[1]), по которымъ холодъ вліяетъ на гидру такимъ образомъ, что животное втягиваетъ щупальца, округляется и теряетъ границы между клѣтками, такъ что изъ многоклѣточнаго животнаго будто бы получается плазмодій. Это наблюденіе почти навѣрное ошибочно, на сколько оно касается гистологическихъ данныхъ[2]).

Три серіи опытовъ лежатъ въ основѣ излагаемыхъ здѣсь наблюденій. Одна серія была произведена осенью (сентябрь — октябрь) въ С.-Петербургѣ, другая лѣтомъ (іюнь — іюль) въ Дрёбакѣ, третья въ августѣ того же года у Тюрифіорда. Всѣ эти опыты, произведенные въ различныя времена года, дали въ результатѣ редуцированныхъ и половозрѣлыхъ животныхъ.

---

1) Еще въ 1880 году Коротневъ описывалъ, что интерстиціальныя клѣтки осенью пожираютъ эктодермально-мышечныя клѣтки и становятся на ихъ мѣсто. Эктодерма образуетъ складки и сливается въ синцитій.

2) Авторъ ссылается на работу Лёба, согласно которой происходитъ сліяніе клѣтокъ у Campanularia, но это наблюденіе опровергнуто миссъ Течеръ, и въ случаѣ, описанномъ Лёбомъ мы имѣемъ дѣло съ простой дегенераціей клѣтокъ.

Я держалъ моихъ гидръ въ фильтрованной водѣ, которую я мѣнялъ и продувалъ ежедневно и бралъ каждый разъ воду изъ того водоема, въ которомъ животныя были пойманы. Я пробывалъ перевести ихъ иногда въ воду, добытую изъ водопровода, но гидры умирали, т. ч. я и не повторялъ этотъ пріемъ, мѣшающій чистотѣ опыта. Вліяніе температуры я исключалъ по возможности[1]). Но во второй серіи опытовъ это не было возможно, т. к. животныя были пойманы въ лужѣ періодически сильно нагрѣваемой. Въ первой и третьей серіи, гдѣ они были взяты изъ большихъ и болѣе холодныхъ водоемовъ, я ихъ держалъ при приблизительно одинаковой температурѣ (13—14°C) съ Петровскимъ озеромъ и Тюрифіордомъ. Но и здѣсь я не могу приписывать моему опыту безусловной чистоты, т. к. помимо недостатка пищи въ искусственныхъ условіяхъ дѣйствуютъ и другія вредныя вліянія, какъ напр. и колебанія температуры, когда гидры ежедневно выносились на солнечный свѣтъ и въ тепло для ближайшаго изслѣдованія. Наконецъ возможно, что гидры претерпѣваютъ редукцію постоянно въ извѣстныя времена года. Но все это по моему въ данномъ случаѣ не такъ важно, такъ какъ я не думалъ изслѣдовать послѣдствія голоданія, какъ таковыя. И здѣсь меня интересовало главнымъ образомъ, что вообще, при какихъ бы то ни было условіяхъ, подобные редукціонные процессы возможны.

Первый періодъ голоданія.

Первые дни голоданія, даже всю первую недѣлю, не удается у гидры замѣтить уменьшенія. Наоборотъ гидра

1) Поэтому меня нѣсколько удивляютъ заключенія Р. Гертвига, по которымъ все зависитъ лишь отъ температуры, причемъ холодъ вызываетъ образованіе самцовъ. Здѣсь вѣроятного много зависитъ отъ того, въ какое время года были предприняты опыты. Фонъ Мальзенъ (1907) получилъ недавно у Dinophilus apatris дѣйствіемъ теплоты яйца производящія самцовъ, при низкой — самокъ, но онъ дѣйствіе температуры сводитъ на вліяніе питанія. Теплота вызывала по его мнѣнію усиленное половое размноженіе, при которомъ наступаетъ голоданіе тканей, которое и вызываетъ появленіе самцовъ. Различіе съ гидрой всетаки въ томъ, что дѣйствіе здѣсь распространяется лишь на яйцо, а не на готовый организмъ.

вытягивается значительно, достигаетъ длины, въ десять разъ больше нормальной, и принимаетъ весьма характерный видъ. Все тѣло гидры вытягивается въ длинную нить, щупальца стоятъ перпендикулярно къ длинѣ тѣла и вытягиваются также значительно. Если дотронуться до животнаго, оно сокращается, но весьма медленно и съ перерывами, то же можно наблюдать при сотрясеніи всего акварія. Это вытягиваніе всего тѣла, по моему мнѣнію, весьма цѣлесообразная реакція на голодъ, т. к. такимъ образомъ гидра увеличиваетъ плоскость соприкосновенія съ наружной средый и въ то же время возрастаетъ возможность уловить добычу.

Въ этой реакціи гидры на голодъ лежитъ типическое отличіе съ ея поведеніемъ въ другихъ неблагопріятныхъ условіяхъ, а главнымъ образомъ подъ вліяніемъ холода; въ этомъ случаѣ сейчасъ же наступаетъ съеживаніе и потомъ редукція, тогда какъ при голоданіи сперва освобождается энергія.

Наблюденія надъ почками.

Когда я дѣлалъ свои наблюденія надъ гидрой, я не располагалъ библіотекой и потому не могъ познакомиться подробнѣе съ литературой вопроса. Поэтому я затратилъ много труда на рѣшеніе вопроса, могутъ ли заложенныя уже почки редуцироваться вслѣдствіе голода. Я получилъ отрицательный отвѣтъ. Лишь у одного экземпляра, у котораго началась редукція щупалецъ, и почка обнаруживала ту же редукцію (рис. 5). Но уже Трамблей, Бодело и Маршаль, хотя и изрѣдка, наблюдали, что почки иногда при дурномъ питаніи редуцируются. Наблюденія надъ трансплантаціями у гидры также указываютъ на возможность такихъ редукцій [1]). Было бы интересно изслѣдовать это

1) Рандъ прививалъ одной гидрѣ сбоку части другой. Послѣднія во многихъ случаяхъ постепенно резорбировались. Но гистологическій ходъ этой постепенной дегенераціи или редукціи не изслѣдованъ, и кромѣ того Ранду не удалось получить резорбцію оральныхъ, снабженныхъ щупальцами кусковъ. Остается не выясненнымъ также важнѣйшій вопросъ: исчезаетъ ли привитый кусокъ совершенно и безслѣдно, или превращается въ часть общей стѣнки тѣла.

ближе съ точки зрѣнія вопроса объ индивидуальности или объ обратномъ морфогенезѣ и узнать, превращаются ли почки въ лишенные ротового отверстія пузырки, какъ материнское животное.

Я сдѣлалъ еще одно наблюденіе, которое однако также только подтверждаетъ то, что уже видѣли Трамблей и Маршаль, а именно, что почки во время голода отдѣляются отъ материнскаго организма сравнительно гораздо раньше, т. е. на менѣе зрѣлой стадіи. Вообще съ голодомъ почкованіе прекращается. Правда, заложенныя уже почки растутъ дальше и отпадаютъ, даже если онѣ не больше булавочной головки; но новыя почки во время голода не закладываются. Почкованіе — это ростъ, возможный лишь при хорошомъ питаніи извнѣ, въ отличіи отъ полового размноженія, вызываемаго, можетъ быть, какъ увидимъ ниже, именно голодомъ.

Наружная картина редукціи.

Черезъ недѣлю голоданія, иногда и попозже первый періодъ голоданія переходитъ во второй. Вытянутыя гидры начинаютъ уменьшаться въ строгой пропорціональности частей, такъ что получаются очень маленькія гидры (рис. 1 b) съ нормальными отношеніями частей. Когда достигнута извѣстная граница въ уменьшеніи тѣла, которая однако сильно колеблется въ зависимости отъ условій опыта, то щупальца начинаютъ укорачиваться (рис. 3 a). Сами щупальца утолщаются, т. е. они на всемъ своемъ протяженіи имѣютъ толщину основанія. Наконецъ остаются лишь короткіе отростки (рис. 3 b). Они резорбируются также, и мы получаемъ гидру, лишенную совершенно щупалецъ (рис. 3 c). Послѣ этого само тѣло гидры начинаетъ измѣнять форму, оно становится булавовиднымъ (рис. 2 a), и наконецъ шаровиднымъ (рис. 2 b). Ротъ закрывается и заростаетъ. Получается въ результатѣ шаръ, выстланный эктодермой и энтодермой — планула — т. е. исходная форма развитія гидры. Это въ самыхъ общихъ чертахъ инволюція, которую я всегда получалъ у гидры. Она протекаетъ весьма типично, можетъ быть такъ же типично, какъ и развитіе.

Гистологическія измѣненія.

По наружному виду редукція щупалецъ начинается тѣмъ, что концы ихъ вздуваются булавовидно, послѣ чего само щупальце укорачивается и утолщается, становясь менѣе подвижнымъ (рис. 4). Наконецъ щупальца превращаются въ короткіе отростки тѣла, которые затѣмъ исчезаютъ совершенно.

Не легко по разрѣзамъ сдѣлать себѣ вѣрное представленіе объ измѣненіяхъ, происходящихъ съ клѣтками щупалецъ во время редукціи ихъ. Процессъ укорачиванія щупалецъ протекаетъ такъ медленно, что лишь немногія клѣтки умираютъ заразъ и выбываютъ изъ строя, а остальныя, замыкая мѣсто выбывшей клѣтки, стушевываютъ послѣдній слѣдъ ея. Тѣмъ не менѣе, какъ мнѣ кажется, можно утверждать, что отмираніе клѣтокъ происходитъ главнымъ образомъ на концахъ щупалецъ, т. к. здѣсь часто видны у редуцирующихся щупалецъ дегенерирующія клѣтки. Здѣсь не образуется синцитія и не наблюдается того сліянія эктодермальныхъ клѣтокъ въ одну общую безформенную массу, какъ это описываетъ и рисуетъ Грилей у гидры подъ вліяніемъ холода. Границы клѣтокъ на хорошо фиксированныхъ препаратахъ всегда видны.

Общая редукція распространяется на всѣ роды клѣтокъ щупалецъ въ однаковой степени. Погибаютъ какъ эпителіально-мышечныя клѣтки, такъ и нематоцисты, но въ нормальной пропорціи, и не разрушаются напр. сперва одни нематоцисты. Укороченное щупальце содержитъ всѣ характерные для нормальнаго щупальца формы клѣтокъ въ нормальномъ численномъ отношеніи, и это до послѣдняго момента, пока послѣднія оставшіяся клѣтки не превратятся въ стѣнку тѣла, замыкая то мѣсто, на которомъ сидѣло щупальце.

Эктодерма щупалецъ имѣетъ тотъ же видъ какъ энтодерма центральной полости въ данное время.

Когда щупальца исчезнутъ совершенно, гидра принимаетъ форму груши. Ротовая часть не выдается больше въ видѣ конуса, какъ у нормальной гидры и ротовое отверстіе замкнуто. Энтодерма, лежащая между ротовымъ отверстіемъ и основаніями щупалецъ, т. е. окружающая ротовое

отверстіе, и отличающаяся обыкновенно своей высотой, становится менѣе высокой и не отличима больше отъ остальной энтодермы. Наконецъ все тѣло становится шаровиднымъ, энтодерма уже начинаетъ дегенерировать и ротовое отверстіе заростаетъ. Нѣкоторыя клѣтки ложатся плоско на базальную перепонку, замыкающую ротовое отверстіе. Эта перепонка здѣсь не прочна и при надавливаніи, легко происходящемъ при консервировки или ловли животнаго пипеткой, это мѣсто опять разрывается и кишечный эпителій здѣсь выходитъ наружу. Фактъ заростанія рта конечно очень важенъ, и я долго въ немъ сомнѣвался, т. к. ротъ у гидры въ закрытомъ состояніи не легко замѣтить; но наконецъ я получилъ довольно убѣдительные препараты въ случаяхъ, гдѣ редукція дошла до крайнихъ возможныхъ предѣловъ.

Въ эктодермѣ подошвы железистыя клѣтки не измѣняются.

Между тѣмъ какъ у нормальныхъ животныхъ, сокращенныхъ фиксировкой, эпителіально - мышечныя клѣтки столбчаты, у редуцированныхъ животныхъ онѣ и въ сокращенномъ состояніи еще плоски, вытянуты параллельно поверхности тѣла. На послѣднихъ стадіяхъ голоданія онѣ покрываютъ тѣло лишь тонкимъ слоемъ. Въ одномъ случаѣ, который слѣдуетъ считать паталогическимъ, у совершенно редуцированной гидры, эпителіально-мышечныя клѣтки отдѣлились отъ базальной перепонки, образуя громадныя складки (рис. 8). Эти складки были заполнены сильно размножившимися интерстиціальными клѣтками[1]).

Голодающая эпителіально-мышечная клѣтка становится все бѣднѣе плазмой. Часто отъ нея остается лишь тонкій слой, покрывающій ядро. Но между голодающими клѣтками находятся и такія, которыя содержатъ довольно много плазмы и у которыхъ ядро сравнительно сильно развито (рис. 9).

Этотъ фактъ не лишенъ интереса съ точки зрѣнія теоріи и наблюденій Р. Гертвига объ отношеніи величины

1) Нѣчто аналогичное я видѣлъ у регенерирующихъ Polyclada, гдѣ также эктодерма иногда образуетъ выступы. Такъ какъ эктодермальныя клѣтки продолжаютъ размножаться, то нѣкоторыя отдѣляются отъ остальныхъ, мигрируютъ въ образовавшуюся полость и заполняютъ ее (рис. 13. Табл. 1 моей работы о регенераціи червей).

ядра къ протоплазмѣ. Увеличеніе ядра видѣлъ Казанцевъ у голодающихъ Paramaecium[1]) и не только относительное, но и абсолютное, какъ въ нашемъ случаѣ. Интересно, что эти эпителіальныя клѣтки съ большими ядрами сравнительно богаты плазмой. Какъ же объяснить появленіе богатыхъ плазмой и снабженныхъ большимъ ядромъ клѣтокъ? Богатство этихъ клѣтокъ плазмой указываетъ, что мы не можемъ смотрѣть на увеличеніе ядра, какъ на явленіе дегенераціи. Можетъ быть мы имѣемъ здѣсь дѣло съ дедифференцировавшимися клѣтками, принявшими эмбріональный характеръ. Дѣло въ томъ, что если мы присмотримся къ эмбріональной эктодермѣ гидры, какъ ее изображаетъ Брауеръ, то и она богата плазмой и содержитъ большія ядра, и вообще напоминаетъ только что описанныя клѣтки. Конечно все это еще остается предположеніемъ, но я хотѣлъ всетаки обратить вниманіе на этотъ вопросъ[2]).

Интерстиціальная ткань по изслѣдованіямъ Клейненберга, Шнейдера, Жикели и др. состоитъ изъ нематобластовъ, нервныхъ клѣтокъ, половыхъ, индифферентныхъ, способныхъ образовать какъ нематобласты, такъ и половыя клѣтки[3]). Нематобласты исчезаютъ при дальнѣйшей редукціи совершенно. Не видно также больше молодыхъ нематобластовъ и, какъ мнѣ кажется, отсутствуютъ также и образовательныя клѣтки послѣднихъ. Это я принимаю потому,

---

1) Правда это наблюденіе оспаривается Хаинскимъ, по которому увеличеніе ядра происходитъ пассивно, вслѣдствіе накопленія кислаго секрета.

2) Возможно еще другое объясненіе. При основаніи упомянутыхъ клѣтокъ часто находятся скопленія интерстиціальныхъ клѣтокъ. Эти скопленія ничто иное, какъ начало образованія сѣменниковъ. Поэтому можно бы видѣть въ упомянутыхъ эпителіально-мышечныхъ клѣткахъ съ большими ядрами, первичныя половыя клѣтки. По крайней мѣрѣ по Гюнтеру сѣменники у гидры происходятъ прямо изъ эпителіальныхъ клѣтокъ, тогда какъ по наблюденіямъ Даунинга въ постэмбріональный періодъ интерстиціальная ткань не можетъ больше возникать непосредственно изъ эктодермы. Въ пользу наблюденій Гюнтера говорило бы то обстоятельство, что на очень позднихъ стадіяхъ развитія сѣменниковъ, не видно больше такихъ богатыхъ плазмой клѣтокъ, и можно предположить, что онѣ израсходованы на образованіе сперматогоній.

3) Я оставляю открытымъ вопросъ, проявляютъ ли „индифферентныя клѣтки“ съ самого начала характеръ будущихъ нематобластовъ или половыхъ клѣтокъ, какъ это думаетъ Даунингъ.

что при полной редукціи интерстиціальныя клѣтки вообще находятся лишь въ мѣстахъ развитія сѣменниковъ, никогда не встрѣчаясь въ другихъ мѣстахъ, если не считать нѣкоторыя угловатыя клѣтки, которыя я принимаю за нервныя. Возможно двоякое объясненіе исчезанія этихъ стрекательныхъ клѣтокъ: или онѣ расходуются обыкновеннымъ путемъ, погибая, послѣ того какъ онѣ выпустили стрекательную нить, и не образуются уже больше заново изъ „образовательныхъ клѣтокъ" (Bildungszellen авторовъ), при чемъ послѣднія идутъ на питаніе голодающаго организма; или онѣ сами цѣликомъ идутъ на питаніе организма раньше, чѣмъ еще выпустили стрекательный аппаратъ. Первое предположеніе имѣло бы аналогію съ явленіями голоданія у Paramaecium, у котораго по Хаинскому трихоцисты также выбрасываются и не регенерируютъ снова.

Если такимъ образомъ клѣтки эктодермы, а тѣмъ болѣе еще энтодермы, претерпѣваютъ, какъ мы сейчасъ увидимъ, постепенную дегенерацію и имъ грозитъ постоянно голодная смерть, то сѣменники наоборотъ, несмотря на голодъ, или вѣрнѣе именно вслѣдствіе голода развиваются усиленно. Всѣ, изслѣдованныя мною животныя имѣли, если не всегда зрѣлые сѣменники, то всетаки ясныя зачатки ихъ, въ то время какъ у жившихъ на свободѣ гидръ въ тотъ же періодъ не видно еще и зачатковъ половыхъ органовъ и онѣ размножаются еще почкованіемъ. Чѣмъ дальше редукція дошла у животнаго, тѣмъ дальше обыкновенно пошло созрѣваніе сѣменниковъ. Акваріи мои, въ которыхъ я держалъ голодавшихъ животныхъ, были переполнены сперматозоидами. Но сѣменники никогда не производили тѣхъ сосковидныхъ образованій, которыя обыкновенно появляются у Hydra fusca. Они остаются маленькими и образуютъ незначительныя скопленія половыхъ клѣтокъ подъ эктодермой. Созрѣванія и образованія яичниковъ я никогда не наблюдалъ.

Эпителій кишечника претерпѣваетъ значительныя морфологическія измѣненія, смыслъ которыхъ однако можетъ выяснить только микрохимическое изслѣдованіе. Нѣкоторыя данныя относительно измѣненій энтодермы голодающей гидры, которыя мы имѣемъ благодаря труду Гринвуда, я могу вполнѣ подтвердить, но они касаются начальныхъ стадій голоданія животныхъ, которыя голодали, насколько

можно судить, не абсолютно, т. е. жили не въ фильтрованной водѣ. Въ отличіе отъ эктодермальныхъ клѣтокъ, становяющихся все бѣднѣе плазмой и богаче вакуолями, и я видѣлъ, что въ голодающихъ клѣткахъ кишечнаго эпителія вакуоли исчезаютъ постепенно. Частицы съ протеиновой реакціей (по Гринвуду) накопляются все въ большемъ количествѣ въ концахъ клѣтокъ кишечнаго эпителія. Рядомъ съ этими комками лежатъ пигменты, также протеиновой природы, по изслѣдованіямъ Гринвуда. Описанныя измѣненія касаются только кишечнаго эпителія, но не железистыхъ клѣтокъ, въ которыхъ я не могъ замѣтить особенныхъ морфологическихъ измѣненій; послѣднія уменьшаются въ числѣ и повидимому находятся на пути къ полному исчезновенію. На этой стадіи, когда въ эпителіи накопились упомянутыя протеиновыя тѣльца и пигменты, дистальные концы клѣтокъ начинаютъ сливаться (рис. 14, 16) и образуютъ синцитій, подобно тому, какъ я это выше описалъ у планарій. Въ обоихъ случаяхъ энтодерма сохраняетъ амёбоидную природу и пищевареніе происходятъ интрацеллюлярно. Подобно этому Шапо и Кунъ видѣли, что въ желудкѣ сифонофоръ энтодермальныя клѣтки сливаются въ синцитій, но, въ противоположность нашему случаю, при сильномъ питаніи.

Энтодермальныя клѣтки въ ножкѣ гидры, имѣющія очень характерный видъ и содержащія большую вакуоль, оттѣсняющую ядро къ поверхности клѣтки, къ этому времени такъ измѣняются, что ничѣмъ не отличаются отъ остальныхъ клѣтокъ кишечника.

Послѣ того какъ клѣтки соединятся въ синцитій, начинается выдѣленіи плазматическихъ комковъ, т. е. изъ концовъ энтодермальныхъ клѣтокъ выступаютъ плазматическія массы нагруженныя протеиновыми зернами и пигментомъ (рис. 13, 14). На ряду съ этими образованіями мы находимъ и другіе комки плазмы, представляющія ничто иное, какъ дегенерировавшія клѣтки; въ нихъ мы находимъ ядра на различныхъ стадіяхъ дегенераціи. Всѣ эти шары и этотъ detritus скопляются апикально, образуютъ здѣсь цѣлую кучу (рис. 15), прорывающую при малѣйшемъ надавливаніи мѣсто заростанія рта и выступающую наружу. Такія скопленія разрушенныхъ клѣтокъ и частей ихъ можно сравнить съ

красными зернами, которая наблюдалъ Лёбъ, Дришъ, Годлевскій и Стивенсъ въ гастральной полости Tubularia при регенераціи. Этотъ т. наз. „красный пигментъ“ по Лёбу играетъ роль формативнаго вещества въ смыслѣ Закс'а[1]) по Дришу — это носитель питательныхъ веществъ, но Стивенсъ доказала, что онъ, скопившись въ гастральной полости регенерирующаго гидранта, послѣ образованія рта послѣдняго, выдѣляется наружу. Онъ навѣрное не идетъ на питаніе регенерата. Сходство между описаннымъ скопленіемъ у гидры и „краснымъ пигментомъ“ Tubularia повидимому большое. Красный пигментъ лежитъ въ видѣ шариковъ различныхъ размѣровъ въ клѣткахъ энтодермы, какъ упомянутыя зерна съ протеиновой реакціи у гидры; онъ попадаетъ въ гастральную полость вмѣстѣ съ комками плазмой, оторвавшимися отъ энтодермальнаго эпителія, какъ комки плазмы у гидры, и какъ послѣдніе выдѣляется черезъ ротовое отверстіе наружу. И здѣсь слѣдовательно мы имѣемъ не формативное вещество, какъ и у Tubularia[2]). Дегенерирующія энтодермальныя клѣтки выдѣляютъ секреціи, сами отпадаютъ, но не служатъ для питанія организма[3]). Не имѣемъ ли мы всетаки въ энтодермѣ Coelenterata не только органъ для воспринятія пищи, но и экскреторный, хотя и Крукенбергъ тщетно старался обнаружить въ мезентеріальныхъ складкахъ актиній мочевую кислоту? Въ дѣйствительности мы вѣдь ничего не знаемъ насчетъ экскреторныхъ процессовъ кишечно-полостныхъ.

Весьма типичны картины дегенераціи ядеръ кишечнаго эпителія. Ядра сильно разбухаютъ (рис. 12), повидимому насчетъ ядернаго сока, растягивающаго ядерную сѣть. Ядерная оболочка становится все менѣе ясной и хроматинъ лежитъ прямо въ плазмѣ клѣтки, гдѣ онъ наконецъ растворяетса. Здѣсь процессъ дегенераціи ядра происходитъ совершенно такъ же, какъ я его описалъ въ энтодермальныхъ клѣткахъ планарій. Вообще, какъ извѣстно, кишечный

---

1) Заксъ видитъ въ „формативныхъ веществахъ“ причину образованія какого-нибудь специфическаго органа.

2) Такъ какъ Tubularia представляла единственный случай, гдѣ гипотетическія формативныя вещества Закса становились видимыми, то конечно упомянутое наблюденіе миссь Стивенсъ особенно важно.

3) Какъ это полагаетъ Годлевскій вопреки миссъ Стивенсъ.

эпителій Cnidaria имѣетъ много сходства съ таковымъ Turbellaria, что выражается не только нормально въ интрацеллулярномъ воспринятіи пищи, но и, во время голода, въ образованіи синцитія и въ сходной дегенераціи ядеръ. И здѣсь я только въ одной энтодермѣ могъ найдти подобную картину дегенераціи, всѣ ядра остальныхъ тканей погибаютъ путемъ хроматолиза.

Постоянство величины клѣтокъ.

Въ первой главѣ я доказалъ, что у Planaria lacteа при голоданіи клѣтки и ядра не уменьшаются и что уменьшеніе всего тѣла идетъ на счетъ числа клѣтокъ, а не величины ихъ. Еще болѣе опредѣленный результатъ можно было ожидать у гидры, гдѣ границы клѣтокъ болѣе ясно обрисованы. Я не буду приводить длинной таблицы измѣреній. Достаточно сравнить нѣкоторыя контуры произвольно выбранныхъ клѣтокъ различныхъ тканей нормальной гидры съ таковыми редуцированной до $^1/_7$ нормальнаго животнаго при одинаковомъ измѣреніи, чтобы убѣдиться въ вѣрности моего положенія.

Послѣдовательность въ разрушеніи частей.

Если мы бросимъ взглядъ на путь, пройденный гидрой во время редукціи, то мы увидимъ, что животныя сперва удлиняются съ цѣлью добыванія пищи, потомъ наступаетъ постепенное уменьшеніе размѣровъ тѣла, при чемъ всѣ ткани въ строгой пропорціональности утрачиваютъ часть клѣтокъ. Когда достигнута граница, которая впрочемъ можетъ сильно колебаться [1]), начинается новый процессъ. До сихъ поръ мы имѣли дѣло съ уменьшеніемъ животнаго, съ процессомъ, противоположнымъ росту. Но послѣ этого начинается новый процессъ, который я называю редукціей и въ которомъ я вижу противоположность развитію — т. е. обратное развитіе. Какъ уменьшеніе — антагонистъ роста,

1) При весьма постоянной температурѣ и вообще постоянныхъ условіяхъ жизни равномѣрное уменьшеніе формы можетъ быть доведено очень далеко, раньше чѣмъ начинается редукція — обратное развитіе.

такъ редукція — антагонистъ развитія. Какъ взрослая форма происходитъ путемъ развитія и послѣдующаго роста, такъ редуцированная форма происходитъ путемъ уменьшенія и послѣдующей за нимъ редуціи.

Мы видѣли, что сперва редуцируются щупальца, потомъ нематоцисты, что ротъ заростаетъ, но половыя клѣтки сильно развиваются.

Какъ у голодающей планаріи, такъ и у гидры нѣкоторыя весьма требовательныя ткани остаются дольше всего нетронутыми. Железистыя клѣтки ножки сохраняются неизмѣненными и выдѣляютъ до самого послѣдняго момента секретъ, посредствомъ котораго редуцированное въ шаръ животное еще можетъ прикрѣпляться. Самыя можетъ быть требовательныя клѣтки — половыя — развиваются весьма сильно. Требующія навѣрно мало пищи нематоцисты погибаютъ.

Послѣдовательность разрушенія частей при голодѣ доказываетъ, что путь редукціи не понятенъ съ точки зрѣнія самостоятельныхъ интересовъ отдѣльныхъ клѣтокъ, но лишь съ точки зрѣнія интересовъ всего организма.

Для Planaria maculata Кертисъ доказалъ, что эти животныя ежегодно зимой претерпѣваютъ редукцію органовъ совокупленія, каковую мы могли бы назвать физіологической редукціей. Но и у другихъ Triclada повидимому приспособленіе къ голоданію при неблагопріятныхъ условіяхъ жизни довольно совершенно. Претерпѣваетъ ли гидра каждую зиму редукцію или просто умираетъ въ нашихъ сѣверныхъ озерахъ, къ сожалѣнію не изслѣдовано, какъ и вообще годичный циклъ жизни большинства прѣсноводныхъ животныхъ. Съ выпаденіемъ перваго снѣга и съ первымъ морозомъ я видѣлъ, что гидры, которыхъ я собиралъ въ прудѣ близъ С.-Петербурга въ продолженіи одной ночи отпадали со стебельковъ водныхъ растеній. Погибли ли онѣ, или въ редуцированномъ состояніи доживали до весны, я не знаю; но я никогда не находилъ въ илу какія нибудь образованія, похожія на редуцированныя гидры. Они бы навѣрное обратили бы на себя вниманіе другихъ изслѣдователей. Поэтому я считаю вѣроятнымъ, что голодъ для гидры нѣчто совершенно непривычное, тѣмъ болѣе, что при дѣйствій одного холода животныя, какъ я самъ убѣдился, погибаютъ скоро, сокративъ тѣло и разбухая.

Представляетъ ли это обстоятельство объясненіе своеобразной редукціи гидры? Гидра утрачиваетъ при голоданіи щупальца. Становится сомнительнымъ, способна ли она при недостаткѣ пищи въ окружающей средѣ, вообще поймать что нибудь, но она идетъ еще дальше, она утрачиваетъ нематоцисты. Способна ли гидра безъ нематоцистовъ даже въ богато населенныхъ озерахъ, поймать что либо, большой вопросъ. Но она не останавливается и на этомъ и замыкаетъ ротовое отверстіе, т. е. отказывается отъ всякой возможности принятія пищи. Отказывается ли она и отъ возможности регенераціи другой вопросъ, т. к. мы знаемъ, что во многихъ случаяхъ регенерація возможна безъ питанія извнѣ, и что она даже не протекаетъ отъ этого медленнѣе. Мы увидимъ у Clavellina примѣръ такой регенераціи редуцированнаго животнаго.

Развитіе гидры происходитъ по Брауеру слѣдующимъ образомъ: 1) сегментація яйца; 2) бластула; 3) образованіе энтодермы путемъ мультиполярной иммиграціи; 4) образованіи интерстиціальной ткани также путемъ иммиграціи; 5)прорывъ рта; 6) закладка щупалецъ. У редуцирующагося животнаго органы разрушаются въ противоположной послѣдовательности: сперва щупальца, какъ наиболѣе поздно образовавшіеся органы, потомъ нематоцисты, закладывающіеся у зародыша во время вырастанія щупалецъ въ видѣ образовательныхъ клѣтокъ, потомъ, при дальнѣйшей редукціи, при которой впрочемъ уже наступаетъ смерть, погибаетъ и энтодерма. Во всякомъ случаѣ редукція доходитъ до стадіи планулы.

Мы имѣемъ слѣдовательно „возвращеніе къ болѣе ранней стадіи развитія“, что уже Александръ Браунъ въ свое время опредѣлилъ какъ молодѣніе. Такимъ образомъ, какъ у изслѣдованной мною планаріи, такъ и у гидры во время голоданія, какъ отдѣльныя клѣтки, такъ и цѣльныя органы, комплексы органовъ (органы совокупленія планарій) и наконецъ цѣлыя животныя (Hydra) возвращаются къ эмбріональной стадіи.

Protohydra.

Въ систематикѣ помимо рода Hydra извѣстны еще три: Protohydra, Microhydra и Haleremita. Что касается послѣд-

нихъ двухъ родовъ, то не берусь судить о нихъ, но думаю, что мы имѣемъ здѣсь регрессивныя формы. Относительно Protohydra, которую часто разсматриваютъ какъ родоначальную форму всѣхъ Coelenterata, съ увѣренностью полагаю, что это Hydra, а именно изслѣдованная мною Hydra fusca въ редуцированной стадіи. Когда я въ первый разъ, при составленіи настоящей главы, увидѣлъ оригинальныя рисунки Грефа, я былъ удивленъ — я бы самъ не могъ дать лучшаго изображенія моей редуцированной гидры: форма, окраска, отсутствіе щупалецъ, прикрѣпленность и, главное, величина совпадаютъ. Изображеніе разрѣза, которое даетъ Кунъ и его описаніе прямо примѣнимы къ редуцированной гидры. Не перечисляя всѣхъ частностей, я прямо скажу, что Protohydra во всѣхъ пунктахъ, кромѣ двухъ, идентична съ Hydra fusca. Эти два пункта: способность дѣлиться и безполость. Дѣленіе Protohydra описалъ Грефъ и недавно Адерсъ. Мои редуцированныя гидры нормально никогда не дѣлились, но легко разрывались пополамъ, послѣ чего однако обѣ половины погибали. Но слѣдуетъ имѣть въ виду, что Protohydra при дѣленіи не образуетъ зоны дѣленія изъ эмбріональныхъ клѣтокъ — обстоятельство, заставляющее насъ сомнѣваться въ нормальности упомянутаго способа размноженія у названной формы; съ другой стороны однако очень распространено явленіе дѣленія у низшихъ животныхъ при неблагопріятныхъ условіяхъ жизни, хотя они и нормально не размножаются дѣленіемъ. Это я могъ самъ наблюдать у Phoronis и нѣкоторыхъ планарій, тоже было описано для гидры. Съ другой стороны мы имѣемъ всѣ основанія думать, что Protohydra, живя въ соленой водѣ, находится въ ненормальныхъ для гидры условіяхъ и что она туда попала изъ прѣсной, тѣмъ болѣе, что гидра не только при голоданіи, но и при другихъ неблагопріятныхъ условіяхъ претерпѣваетъ редукцію щупалецъ. Наступаетъ же напр. та же редукція органовъ совокупленія и у планаріи не только во время голоданія, но и зимой вслѣдствіе голода (по Кертисъ) или въ сѣрнистыхъ ключахъ.

Что касается другого пункта — отсутствія половыхъ клѣтокъ у Protohydra, то я долженъ сознаться, что я не нахожу объясненія этого явленія.

Но сходство между Protohydra и моей редуцированной гидрой очень большое и распространяется на всѣ частности, особенно если имѣть въ виду, что различія въ половозрѣлости и дѣленіи объясняются тѣмъ, что мои гидры были доведены абсолютнымъ голоданіемъ до крайней редукціи, тогда какъ Protohydra всетаки живетъ лишь въ неблагопріятныхъ условіяхъ и потому могла приспособиться къ нимъ. Поэтому я рѣшаюсь, утверждать, что Protohydra ничто иное, какъ редуцированная вслѣдствіе неблагопріятныхъ условій жизни Hyda fusca.

Можетъ быть многія изъ солено-водныхъ акваріяльныхъ формъ окажутся редуцированными вслѣдствіи неблагопріятныхъ условій жизни; въ такомъ случаѣ онѣ указываютъ намъ на тѣ формы, у которыхъ мы посредствомъ опыта можемъ вызвать значительную редукцію.

ГЛАВА III.

Редукція и регенерація Clavellina lepadiformis.

(Табл. III)

Задача предлагаемой главы — провѣрка важныхъ наблюденій Дриша о реституціяхъ Clavellina lepadiformis. Какъ извѣстно, Дришъ нашелъ, что послѣ перерѣзки этой асцидіи оставшійся жаберный мѣшокъ или даетъ выростъ и такимъ образомъ регенерируетъ отрѣзанную часть, или, что, послѣ начавшейся уже регенераціи, жаберный мѣшокъ редуцируется, чтобы потомъ снова появиться въ уменьшенномъ масштабѣ, или что наконецъ весь жаберный мѣшокъ до всякой регенераціи редуцируется и на его мѣстѣ все животное появляется обновленнымъ.

Послѣдніе два способа возобнавленія интересовали меня особенно въ связи съ тѣми редукціями, которыя я описалъ у Planaria и Hydra. И здѣсь я могъ ожидать встрѣтить тѣже въ принципѣ гистологическіе процессы. Съ другой стороны, я долженъ сознаться, что наблюденія Дриша не казались мнѣ не допускающими сомнѣнія, т. к. за непрозрачной стѣнкой пигмента, отлагающейся у

редуцированной Clavellina, могла происходить простая, скрытся пигментомъ, регенерація. Немногичесленные разрѣзы, описанные Дришомъ, на первый взглядъ не даютъ яснаго объясненія. Я привожу мои сомнѣнія, чтобы сильнѣе подчеркнуть полное подтвержденіе наблюденій Дриша.

Насколько необходимо детальное микроскопическое изслѣдованіе редукціи Clavellina, видно изъ того, что Дришъ въ работѣ, посвященной этому вопросу, выражается весьма неопредѣленно относительно того, что именно мы получаемъ къ концу редукціи. На разрѣзахъ наиболѣе редуцированныхъ экземпляровъ онъ описываетъ эктодермальный мѣшокъ, заполненный паренхиматозными клѣтками, а сбоку въ немъ „систему эпителіальныхъ трубокъ.“ Онъ самъ, однако, въ этой работѣ считаетъ возможнымъ, что редукція идетъ еще дальше, до шара, заполненнаго круглыми клѣтками. Но въ другой работѣ, ссылаясь на свои прежнія наблюденія, онъ говоритъ, что форма эта при редукціи сохраняетъ зародышевые листы.

Дришъ, почти не изучивъ разрѣзовъ, не могъ знать, что творится за непроницаемой для глаза стѣной пигмента. Какую сбивчивость понятій однако породило наблюденіе Дриша видно напр. изъ изсложенія этихъ фактовъ Морганомъ, который пишетъ: „Es bleibt eine mehr oder weniger amorphe Masse von Zellen zurück aus welchen sich dann eine ganz neue Ascidie in kleinerem Masstabe bildet“ и дальше: „Driesch hat einige wenige mikroskopische Präparate gemacht, die ihm gezeigt haben, dass das Innere der degenerierten Stücke mit einer detritusähnlichen Masse gefült ist.“ Послѣднее конечно сосвѣмъ не вяжется съ утвержденіемъ Дриша, что всѣ три зародышевые пласты сохраняются.

Задачу, изслѣдовать процессъ редукціи гистологически шагъ за шагомъ, я не считаю исчерпанной. Если я тѣмъ не менѣе излагаю свои наблюденія, то потому, что вопросъ о редукціи очень важенъ, какъ съ біологической, такъ и съ морфологической точки зрѣнія, а число формъ, у которыхъ такія редукціи проявляются ясно и демонстративно, очень невелико (Hydra, Planaria, Clavellina).

Какъ описалъ уже Дришъ, жаберный мѣшокъ послѣ операціи редуцируется при извѣстныхъ условіяхъ до кру-

глаго, бѣлаго, по наружному виду безструктурнаго комка, и нельзя ни оріентировать этотъ непрозрачный шаръ, ни знать какую стадію рѣжешь, особенно потому, что редукція и обновленіе протекаютъ съ очень непостоянной скоростью. Не существуетъ никакого наружнаго признака, который указывалъ бы, что редукція закончилась и регенерація началась, и мы не знаемъ, имѣемъ ли мы въ томъ или другомъ случаѣ передъ собой какую нибудь стадію редукціи или регенераціи. За крайнюю границу редукціи я долженъ былъ принимать самую простую стадію. Замѣчу, что и первыя стадіи дегенераціи и умиранія снаружи не отличимы другъ отъ друга; часто приходилось рѣзать массы такихъ шаровъ, оказавшихся потомъ умершими.

Такъ какъ путемъ консервировки черезъ короткіе промежутки времени нельзя получить послѣдовательнаго ряда стадій, но различныя стадіи дегенераціи, редукціи и регенераціи оказываются перетасованными, то распредѣленіе стадій въ послѣдовательный рядъ является до извѣстной степени произвольнымъ.

Преодолѣть всѣ эти затрудненія удалось мнѣ лишь въ ограниченныхъ размѣрахъ. Тамъ, гдѣ я не получилъ несомнѣнныхъ результатовъ, я на это постоянно указываю. Тамъ однако, гдѣ я выражаюсь совершенно опредѣленно, для меня нѣтъ никакихъ сомнѣній.

Дришъ отличаетъ у Clavellina три способа возстановленія изъ жабернаго мѣшка. Способъ чистой регенераціи легко наблюдать, но мое изслѣдованіе касается вопроса о редукціи, то я исключилъ изъ своихъ наблюденій этотъ способъ чистой регенераціи, происходящей безъ видимыхъ измѣненій въ жаберномъ мѣшкѣ и безъ значительнаго разрушенія и послѣдовательнаго накопленія пигмента.

Я задался цѣлью изслѣдовать остальные два способа возстановленія. Внѣшнія картины смѣшаннаго возстановленія таковы, какъ ихъ описалъ Дришъ. Жабры редуцируются, окружаются молочно бѣлымъ пигментомъ, становятся непрозрачными; въ то же время возникаетъ регенератъ. Сифоны обыкновенно сохраняются. Но уже Дришъ говоритъ, что часто и при этомъ способѣ возстановленія исчезаетъ всякій слѣдъ сифоновъ. Въ послѣднемъ случаѣ смѣшанный способъ по внѣшнимъ картинамъ отличается

отъ третьяго способа Дриша лишь тѣмъ, что видна регенераціонная почка, тогда какъ при „чистой редукціи и возстановленіи“ („Reduction und Auffrischung“) по Дришу, „конечный результатъ круглый, бѣлый, по наружному виду безструктурный комокъ“.

Я не могъ найти рѣзкой границы между этими двумя способами возстановленія — смѣшаннымъ и прямымъ. Я убѣдился что редукція можетъ итти различно далеко, и регенерація начинаться съ различныхъ стадій редукціи. Такъ, напр., ганглій иногда не разрушается, иногда же дегенерируетъ совершенно и образуется заново. Отъ чего зависитъ степень редукціи, я не могу опредѣлить, также и причину, почему мы въ однихъ случаяхъ имѣемъ обыкновенную регенерацію, въ другихъ соединенную съ редукціей. Но вообще повидимому „неблагопріятныя условія существованія“, какъ недостаточное провѣтриваніе акваріума или отсутствіе проточной воды и т. д., являются удобнымъ средствомъ для полученія самыхъ значительныхъ редукцій у Clavellina.

Особенно интересны тѣ случаи, гдѣ редукція заходитъ такъ далеко, что мы получаемъ стадію, похожую на кусокъ столона; подъ наружнымъ эпителіемъ имѣется мезенхима и въ серединѣ ея энтодермальный пузырекъ, т. е. редуцированный жаберный мѣшокъ. Дальше, по моему, редукція продолжаться не можетъ, даже описанную стадію я никогда не получалъ въ чистомъ видѣ, т. к. всегда имѣлся уже зачатокъ кишечника и перибранхіальной полости. Судя по этому и по способу регенераціи, совпадающему съ органогенезомъ при почкованіи, а не съ эмбріональнымъ развитіемъ, можно утверждать, что жаберный мѣшокъ послѣ перерѣзки возвращается къ такимъ стадіямъ, которыя онъ прошелъ въ почкѣ, т. е. къ замкнутому пузырю, регенерирующему потомъ изъ себя остальныя части (рис. 2). Такимъ образомъ мы получаемъ стадію, сходную во всемъ съ столоніальной почкой, какъ будто операція была предѣлана надъ почкой.

Такъ какъ я оперировалъ постоянно надъ бластозоидами, то можно сказать, что жаберный мѣшокъ возвращается къ той стадіи, которую онъ прошелъ раньше, и регенерируетъ потомъ также, какъ образовался первый разъ.

Было бы интересно узнать, проходитъ ли оозоидъ при редукціи и послѣдующей регенераціи стадіи почки или, что мало вѣроятно, эмбріональныя стадіи.

Какъ извѣстно, органогенетическіе процессы у асцидій, и спеціально у Clavellina, при почкованіи совершенно иные, чѣмъ при эмбріональномъ развитіи. Это относится особенно къ образованію перибранхіальной полости, ганглія, эпикардія, перикардія, не говоря о всѣхъ особенностяхъ, обусловленныхъ у оозоида личиночной жизнью. Что регенерація слѣдуетъ процессамъ, наблюдаемымъ при почкованіи, а не при эмбріональномъ развитіи, мнѣ кажется теоретически важнымъ, и мы не могли бы найти лучшей иллюстраціи этому, какъ именно здѣсь, гдѣ оба способа рззвитія столь различны. И здѣсь отчетливо видно, насколько тѣсно связны регенерація и почкованіе.

Я поставилъ себѣ троякую задачу: во первыхъ — изслѣдовать редукцію, какъ таковую, т. е. какъ молодѣніе и обратное развитіе; во вторыхъ, изучить вліяніе этой редукціи на созрѣваніе половыхъ клѣтокъ, и, въ третьихъ, при массовой гибели клѣтокъ, провѣрить теорію о борьбѣ частей въ организмѣ. Изъ этихъ трехъ задачъ, мое изслѣдованіе о редукціи Clavellina не даетъ вовсе отвѣта на вопросъ о борьбѣ частей организма, на вопросъ о созрѣваніи половыхъ клѣтокъ — лишь тотъ, что половыя клѣтки при редукціи созрѣваютъ раньше обыкновеннаго, причина чего, однако, остается скрытой. Что касается редукціи какъ таковой, то Clavellina даетъ намъ примѣръ обратнаго развитія и возвращенія къ болѣе раннимъ стадіямъ.

Редукціи у Clavellina вызваны мною путемъ регенераціи, а не голоданія. Во многихъ случаяхъ, какъ мы увидимъ въ общей части, результатъ можетъ быть одинаковый, т. к. и при регенераціи регенератъ беретъ вещество для постройки изъ остальной части тѣла и ставитъ ихъ слѣдовательно въ условіе голоданія. Но въ третьемъ случаѣ регенераціи Clavellina редукція наступаетъ раньше, чѣмъ еще началась регенерація, т. е. жаберный мѣшокъ заранѣе редуцируется и накопляетъ изъ разрушенныхъ частей матеріалъ для регенераціи, прежде чѣмъ она начнется. Мы видимъ процессъ редукціи, возбудителемъ для котораго служитъ уже не голоданіе, и не регенератъ, а причина образо-

ванія регенерата и голоданія. Такая реакція не на непосредственную причину, а на причину этой причины, характерна не только для сознательныхъ человѣческихъ поступковъ, но и для многихъ рефлексовъ.

При полной редукціи и реорганизаціи, слѣдовательно, гибнетъ все кромѣ части жабернаго мѣшка, который редуцируется въ пузырь (рис. 1, 2). Этотъ пузырь даетъ вентральный отростокъ — кишечникъ, по бокамъ образуетъ въ видѣ выпячиваній перибранхіальную полость, а дорсально ганглій.

Ходъ редукціи и новообразованія у Cavellina я изложу по различнымъ органамъ.

Пигментъ.

Такъ какъ всѣ редуцированныя Clavellina до обновленія, т. е. въ то время, когда внутри нихъ происходятъ всѣ сложные процессы возобновленія, имѣютъ видъ непрозрачныхъ молочно-бѣлыхъ, пигментированныхъ шаровъ, то снаружи невозможно опредѣлить какая стадія старше, какая моложе, тѣмъ болѣе, что и время покоя весьма различно. Путемъ простой регистраціи времени, протекшаго послѣ операціи, мы не получаемъ вѣрнаго ряда послѣдовательныхъ стадій. Мало надежнымъ показателемъ служитъ и пигментъ, который первоначально сильно увеличивается, а потомъ постепенно исчезаетъ.

Такъ какъ количество пигмента у редуцирующихся животныхъ вскорѣ послѣ операціи сильно увеличивается, между тѣмъ какъ этого не наблюдается у нормально регенерирующихъ животныхъ, гдѣ ничего не разрушается, то я полагаю, что пигментъ происходитъ изъ распадающейся ткани, т. е. что онъ экскреторной природы, какъ большинство пигментовъ.

Первыя дни послѣ операціи скопленія пигмента все увеличиваются, жаберные мѣшки становятся все болѣе непрозрачными, какъ это и описывалъ уже Дришъ. На разрѣзахъ мы видимъ, что пигментъ на первыхъ стадіяхъ виденъ почти во всѣхъ клѣткахъ: въ клѣткахъ жабернаго мѣшка, эктодермы, кишечника, если часть его осталась при

отрѣзкѣ. Всѣ эти ткани частью дегенерируютъ. Мы видимъ здѣсь хорошо, что пигментъ ничто иное, какъ остатокъ дегенерирующихъ клѣтокъ, продуктъ распада, какъ это уже въ свое время наблюдалъ Зелигеръ при эмбріональномъ развитіи нашей формы.

Послѣ первоначальнаго появленія пигмента во всѣхъ тканяхъ, онъ скопляется главнымъ образомъ подъ наружнымъ эпителіемъ тѣла (рис. 3); пигментныя полосы, окружающія оральный сифонъ, сливаются, а позже и всѣ остальныя пигментныя полосы. Особенно густо скопленіе пигмента вокругъ клоаки (рис. 3). Густыя скопленія находятся и у эндостиля (рис. 4), т. е. съ обѣихъ сторонъ за дорсальной железистой боковой полоской въ соединительной ткани. Немного позже появляются скопленія пигмента и у выводныхъ протоковъ половыхъ железъ, въ соединительной ткани, въ жаберныхъ дугахъ, въ соединительной ткани дорсальной полоски, у ганглія, субневральной железы, но никогда его не бываетъ въ ея полости. Отсутствуетъ пигментъ въ жаберной полости, кишечникѣ, перибранхіальной полости или въ туникѣ. Мы не видимъ, чтобы пигментъ выдѣлялся наружу. Мы находимъ его, слѣдовательно, въ различныхъ мѣстахъ первичной полости тѣла. Самый пигментъ собранъ комками, но встрѣчается и разсѣянный.

Расположеніе пигмента указываетъ, что онъ скопляется тамъ, гдѣ онъ ближе къ свѣжей, богатой кислородомъ водѣ: мы могли бы предполагать здѣсь положительный окситропизмъ. Въ тѣхъ же самыхъ мѣстахъ и у не оперированныхъ животныхъ находится болѣе значительное скопленіе свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ. Если мы въ связи съ этимъ обратимъ вниманіе на то, что рядомъ со скопленіями пигмента всегда находятся окрашивающіеся слѣды ядеръ странствующихъ клѣтокъ (рис. 3, 5 p. z.), то естественно предположить, что пигменты переносятся сюда именно мезодермальными клѣтками и скопляются тамъ, гдѣ обыкновенно останавливаются свободныя мезодермальныя клѣтки. Фагоцитарная природа свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ извѣстна изъ эмбріональнаго развитія; но я не могъ рѣшить, поглощаютъ-ли онѣ распадающуюся ткань, накопляются ли въ нихъ пигменты при перевариваніи ея, или онѣ поглощаютъ одинъ только оставшійся послѣ раз-

рушенія тканей пигментъ. На препаратахъ видны странствующія клѣтки, содержащія отъ ничтожнаго количества пигмента до такого значительнаго скопленія его, что сама клѣтка еле видна; въ послѣднемъ случаѣ она вѣроятно погибаетъ.

На всѣхъ стадіяхъ редукціи часть свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ располагается въ группы (рис. 5 mh.), какъ это извѣстно изъ эмбріональнаго развитія. Происходятъ ли эти группы дѣленіемъ одной клѣтки или сближеніемъ многихъ, что вѣроятнѣе, я долженъ оставить нерѣшеннымъ. Иногда въ группахъ этихъ лежитъ и пигментъ. Я не думаю, какъ нѣкоторые изслѣдователи, чтобы соединеніе въ группы было случайнымъ явленіемъ, т. к. оно особенно часто замѣчается въ извѣстныя моменты и группы эти имѣютъ весьма характерный видъ.

На болѣе позднихъ стадіяхъ регенераціи пигментныя скопленія распадаются на отдѣльныя зернышки, дольше всего немного пигмента остается подъ наружнымъ эпителіемъ и въ соединительной ткани абдомена; затѣмъ и этотъ исчезаетъ, и животное становится свѣтлымъ и прозрачнымъ. Пигментъ исчезаетъ безъ всякаго слѣда; его мы не находимъ даже тамъ, гдѣ онъ имѣется у взрослаго животнаго.

Уже Пизонъ доказалъ, что пигментъ асцидій образуется изъ тканей, дегенерирующихъ во время эмбріональнаго развитія. Я, къ сожалѣнію, не нахожу прямыхъ данныхъ, ни у Зелигера, ни у фонъ-Бенедена и Жюлена, и самъ не обращалъ въ свое время должнаго вниманія на то, пигментирована ли почка и когда у нея возникаетъ пигментъ. У почки новообразованію органовъ вѣдь не предшествуетъ дегенерація, какъ у личинки, и въ случаѣ регенераціи послѣ редукціи. Но ни одинъ изъ изслѣдователей не изображаетъ въ почкахъ типичнаго пигмента Clavellina; поэтому я считаю себя вправѣ принять, что пигментъ еще отсутствуетъ въ молодыхъ почкахъ. Итакъ, резумируя все сказанное: пигментъ накопляется у Clavellina въ большомъ количествѣ лишь послѣ распада клѣтокъ. Въ связи съ данными Пизона и Зелигера мы можемъ принять, какъ стоящее внѣ сомнѣнія положеніе, что пигментъ Clavellina принадлежитъ къ той категоріи пигментовъ, которые раз-

сматриваются обыкновенно, какъ не распадающіеся дальше конечные продукты обмѣна.

При дальнѣйшемъ развитіи (при смѣшанномъ способѣ регенераціи раньше, при полной редукціи позже) число мезодермальныхъ клѣтокъ значительно уменьшается. Такъ какъ онѣ, кромѣ половыхъ железъ, не образуютъ какихъ-нибудь значительныхъ органовъ, а соединительная ткань развита слабо, то можно принять, что онѣ при регенераціи опять идутъ на питаніе организма; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что, какъ доказалъ Крукенбергъ у Phallusia, Ascidia и Ciona, питательное вещество связано здѣсь съ кровеносными клѣтками, а не съ кровяной жидкостью.

Слѣдовательно свободныя мезодермальныя клѣтки[1]) сами служатъ пищей, но играютъ въ то же время и важную роль при исчезаніи пигмента.

Какъ только начинается регенерація Clavellina, тѣло ея становится все свѣтлѣе и свѣтлѣе. На разрѣзахъ видно, что пигментъ все болѣе и болѣе убываетъ. Но гдѣ онъ остается? Мы не находимъ его ни въ кишечникѣ, ни въ частяхъ, которыя можно было бы разсматривать какъ экскреторныя, ни въ клоакѣ, ни выдѣленнымъ въ туникѣ. Мы видимъ еще его кое-гдѣ въ свободныхъ мезодермальныхъ клѣткахъ, но все въ меньшемъ и меньшемъ количествѣ (рис. 5). Слѣдовательно, или пигментъ не конечный продуктъ и можетъ при дальнѣйшемъ разложеніи въ организмѣ терять окраску и выдѣляться въ неокрашанномъ видѣ, что мало вѣроятно, или мы должны предположить, что пигментъ не распадается дальше, но переводится въ болѣе сложныя соединненія и ассимилируется снова. Это можетъ показаться рискованнымъ предположеніемъ, но куда бы могъ дѣться пигментъ иначе? Къ тому же предположенію меня привело изслѣдованіе явленій голоданія у Planaria. И тамъ при сильномъ голоданіи пигментъ исчезалъ, а именно разрушались пигментныя клѣтки глазъ, и пиг-

---

1) Я ихъ называю такъ, не рѣшая вопроса, существуютъ ли различныя виды ихъ, по которымъ распредѣлены различныя функціи, какъ образованіе половыхъ органовъ, мышцъ, соединительной ткани, фагоцитовъ, и т. д. или нѣтъ, — т. к. морфологически мезодермальныя клѣтки первоначально не различаются.

ментъ распространялся свободно въ соединительной ткани, но потомъ утрачивался и, какъ окрашенное вещество, исчезалъ безъ слѣда. У животныхъ новая ассимиляція продуктовъ выдѣленія, на сколько мнѣ извѣстно, не описывалась, но почему бы она не могла происходить, подобно тому какъ у растеній, гдѣ такія продукты распада, какъ аспарагинъ и др., опять вступаютъ въ круговоротъ веществъ. Я почти не вижу другого объясненія для описанныхъ мною случаевъ, гдѣ, какъ особенно у Planaria, пигментъ затрагивается лишь при наисильнѣйшемъ голодѣ, и потому повидимому нуженъ для чего нибудь. Точно также пигментъ Clavellina исчезаетъ именно тогда, когда регенерація начинается. Физіологамъ настоятельно слѣдуетъ обратить вниманіе на это обстоятельство, разрѣшеніе котораго имѣло бы громадное значеніе въ вопросѣ объ обмѣнѣ веществъ.

Жаберный мѣшокъ.

Какъ уже упомянуто, довольно трудно привести явленія редукціи и регенераціи органовъ у обновляющейся Clavellina въ опредѣленный рядъ стадій, особенно трудно оно для жабернаго мѣшка, т. к. повидимому редукція и регенерація этого органа не происходитъ въ строгой зависимости отъ регенераціи остальныхъ органовъ. Поэтому трудно опредѣлить, находится ли жаберный мѣшокъ на пути къ редукціи или къ регенераціи.

Передо мной препараты, гдѣ жаберный мѣшокъ безъ сомнѣнія редуцировался въ пузырь безъ всякихъ отверстій (рис. 1, 2), и этотъ фактъ самый важный изъ всего, что мы наблюдаемъ по части редукціи и регенераціи у Clavellina. Но заходитъ ли редукція всегда такъ далеко, и не сливаются ли, при смѣшанномъ способѣ возстановленія, лишь нѣкоторые жаберные ряды, т. е. не минуетъ ли жаберный мѣшокъ стадію замкнутаго мѣшка, не возможно опредѣлить. Это даже весьма вѣроятно, такъ какъ, часто, жаберные мѣшки съ немногочисленными рядами отверстій, т. е. уже возстановившіеся, еще содержатъ пигментъ.

Иногда видно, что жаберный мѣшокъ въ верхнихъ частяхъ мѣстами совершенно дегенерируетъ. Исключаются

ли эти части, я не могъ опредѣлить. Жаберная стѣнка часто собрана въ крупныя складки. Что въ этомъ случаѣ дѣлается съ жабрами и какъ онѣ превращаются въ пузырь, я не могъ прослѣдить совершенно ясно.

Но если согласовать то, что я видѣлъ подъ микроскопомъ, то ходъ полной редукціи представляется мнѣ, какъ срастаніе жаберныхъ щелей. Жаберныя щели постепенно исчезаютъ. Уже Дама описалъ подобное срастаніе ихъ.

Какъ протекаетъ этотъ процессъ гистологически, не легко поддается наблюденію, особенно т. к. я не дѣлалъ плоскостныхъ препаратовъ на мѣстѣ. Кромѣ того, трудно изслѣдовать на не оріентированныхъ разрѣзахъ сложенный въ складки, стиснутый полной яицъ клоакой, жаберный мѣшокъ.

Поперечные мерцательные ряды редуцируются, также и эндостиль. При смѣшанномъ способѣ возстановленія эти образованія повидимому не погибаютъ. Мерцательныя ряды тогда часто сильно разбухаютъ и наполняются пигментомъ, т. ч. они почти заполняютъ жаберную полость. Въ результатѣ мы имѣемъ жаберный мѣшокъ съ немногими рядами отверстій, въ то время какъ у нижняго конца его образуются новыя щели.

При полной редукціи жаберный мѣшокъ, какъ упомянуто, возвращается къ стадіи непродыравленнаго пузыря. Потомъ жаберныя щели возникаютъ снова въ видѣ выпяченій жаберной полости, которыя прикладываются къ перибранхіальному эпителію и здѣсь прорываются. Перибранхіальный эпителій не образуетъ инвагинаціи навстрѣчу тѣмъ мѣстамъ, гдѣ выпяченія жабернаго мѣшка прикладываются къ нему.

Сама перибранхіальная полость, сохраняющаяся обыкновенно при смѣшанномъ способѣ регенераціи, погибаетъ при полной редукціи и потомъ образуется за ново въ видѣ выпяченія первичной жаберной полости, какъ и при почкованіи. Но, страннымъ образомъ, это обрастаніе происходитъ несимметрично: справа жаберныя щели уже прорвались, въ то время какъ слѣва и вентрально обрастаніе еще не закончилось.

Эндостиль образуется въ видѣ утолщенія, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи (рис. 2 End.). Мерцательныя ряды возникаютъ потомъ на первичной жаберной стѣнкѣ.

Выпяченія жабернаго мѣшка, растущія къ перибранхіальному эпителію и прорывающія его, довольно объемисты. Перибранхіальный эпителій не принимаетъ участія въ образованіи щели. Само выпяченіе образуется раньше, чѣмъ перибранхіальный эпителій еще коснется эпителія жабернаго мѣшка, т. е. оно не вызывается дотрагиваніемъ этихъ двухъ стѣнокъ. Въ виду этого, а также принимая во вниманіе наблюденія Зелигера, что жаберныя щели часто закладываются раньше, чѣмъ перибранхіальная полость еще успѣетъ обрости соотвѣтствующее мѣсто, слѣдуетъ принять, что образованіе первичныхъ жаберныхъ щелей происходитъ путемъ самодифференцированія.

Какъ недавно доказано Жюленомъ при эмбріональномъ развитіи, первыя жаберныя щели закладываются въ видѣ выпячиваній, а слѣдующіе ряды отшнуровываются отъ нихъ вверхъ и внизъ правильно расположенными почками. Но я нашелъ, какъ Зелигеръ при почкованіи и эмбріональномъ развитіи, что и при регенераціи часто возникаютъ весьма неправильные ряды. Повидимому рядомъ съ отпочковываніемъ жаберныхъ щелей, идетъ и новообразованіе ихъ, путемъ выпяченій жаберной полости. Такъ я видѣлъ часто на днѣ этой полости образованіе новыхъ самостоятельныхъ прорывовъ.

Резюмируя сказанное о жаберномъ мѣшкѣ, можно утверждать, что онъ возвращается къ эмбріональному зачатку, путемъ редукціи жаберныхъ щелей и мерцательныхъ дугъ.

Кишечникъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда перерѣзка была проведена такъ низко, что часть пищевода и задней кишки оставались при жаберномъ мѣшкѣ, оба конца кишечника соединялись снова, послѣ чего и начиналась собственно регенерація. Желудокъ при этомъ развивался изъ пищевода, а все что лежитъ позади границы между желудкомъ и средней кишкой, возникало изъ задней кишки. Одновременно съ регенераціей кишечника идетъ при этомъ смѣшанномъ способѣ регенераціи редукція жабернаго мѣшка.

Не всегда удается передней кишкѣ соединиться съ зад-

ней, и я видѣлъ много случаевъ, гдѣ это соединеніе по какой нибудь причинѣ не могло произойти. Эффектъ дѣйствующаго здѣсь направляющаго раздражителя достигается не навѣрняка и можетъ нарушаться повидимому довольно легко. Въ самомъ дѣлѣ, упомянутыя части кишечника сейчасъ послѣ перерѣзки удалены довольно значительно другъ отъ друга, т. ч. раздраженіе, которое, можетъ быть, производятъ перерѣзанныя части другъ на друга, повидимому не можетъ дѣйствовать на столь большомъ разстояніи.

Особенно интенсивенъ въ такихъ случаяхъ ростъ задней кишки. Въ нѣкоторыхъ случахъ она уже на третій день образуетъ боковые выросты (рис. 7) и принимаетъ очень странный видъ. Пищеводъ также часто образуетъ складки, но никогда не такія крупныя, какъ задняя кишка, и не даетъ боковыхъ слѣпыхъ выростовъ.

Въ одномъ случаѣ передняя кишка опять соединилась въ жабернымъ мѣшкомъ, въ то время какъ задняя кишка открывалась самостоятельно наружу [1]) (рис. 8 a). Въ другомъ случаѣ пищеводъ открывался самостоятельно наружу, а задняя кишка также (рис. 8 b). Въ третьемъ случаѣ пищеводъ открывался наружу, тогда какъ задняя кишка кончалась еще слѣпо въ полости тѣла. Всѣ эти аномаліи конечно ничего не могутъ доказать окончательно, но мнѣ кажется, что слѣдуетъ здѣсъ разсматривать перерѣзанный конецъ кишки какъ руководящую и самостоятельно направляющуюся часть. Типично и достойно вниманія, что никогда перерѣзанный конецъ кишки не прорывается сбоку въ другую часть кишечника, но соединяется всегда съ концомъ послѣдняго; между тѣмъ прорывъ въ эпителіяльныя стѣнки другихъ органовъ (жаберный мѣшокъ, наружный эпителій тѣла) возможенъ.

Если не остается слѣда кишечника, то онъ регенерируетъ изъ редуцированнаго жабернаго мѣшка. Онъ регенерируетъ тогда довольно быстро и часто открывается въ клоаку раньше, чѣмъ еще видны даже первые признаки

1) Можетъ быть послѣдняя была защемлена при разрѣзѣ, а пищеводъ, не будучи въ состояніи достигнуть конца задней кишки, росъ по направленію къ жаберному мѣшку, также энтодермальному и слѣдовательно родственному по происхожденію.

появленія жаберныхъ щелей; этого никогда не происходитъ у личинокъ, а тѣмъ болѣе у почекъ, гдѣ ко времени прорыванія задней кишки въ клоаку уже имѣются одинъ или нѣсколько рядовъ жаберныхъ отверстій.

Что касается дальнѣйшей дифференцировки кишечника, то послѣ того, какъ желудокъ обозначится въ видѣ расширенія пищевода, развивается непосредственно за желудкомъ оплетающая кишечникъ железа („Darmumspinnende Drüse") въ видѣ выпяченія (рис. 9), точно такъ же, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи.

Регенерирующій кишечникъ наполненъ съ самого начала разрушенной тканью, и въ ней часто видны еще клѣтки и ядра. Всѣ они происходятъ отъ дегенерирующихъ частей животнаго. Мы находимъ въ кишечникѣ характерныя мезенхиматозныя клѣтки, а также зародышей на различныхъ стадіяхъ дегенераціи въ тѣхъ случаяхъ, когда клоака была полна эмбріонами. На одномъ препаратѣ я видѣлъ яйцо, фиксированное у самого входа въ кишечникъ. Попадаютъ ли яйца случайно въ кишечникъ, или это является приспособленіемъ, пріобрѣтеннымъ организмомъ, чтобы питать этимъ путемъ регенератъ, не легко рѣшить. Во всякомъ случаѣ кишечникъ повидимому переваривaетъ, хотя и весьма медленно, всѣ эти ткани.

Яйца, какъ извѣстно, лежатъ нормально въ клоакѣ, т. е. въ перибранхіальной полости, сообщающейся съ жаберной полостью лишь посредствомъ жаберныхъ щелей; такимъ образомъ они нормально не могутъ попасть въ кишечникъ. Другое дѣло, когда начнется дегенерація жабернаго мѣшка. На препаратахъ видно ясно, какъ яйца изъ клоаки проникаютъ черезъ разрушающуюся стѣнку жабернаго мѣшка. Одновременно въ кишечникъ попадаютъ и разрушенныя клѣтки жабръ. Я никогда не находилъ въ просвѣтѣ кишки пигмента, кромѣ пигмента чувствительныхъ клѣтокъ проглоченныхъ эмбріоновъ.

Ганглій, субневральная железа и мерцательная ямка.

При регенераціи по смѣшанному способу ганглій по большей части не погибаетъ, тогда какъ мерцательная ямка

и субневральная железа разрушаются. Какимъ путемъ эти органы опять регенерируютъ, я не могу опредѣлить, т. к. у меня нѣтъ препаратовъ со всѣми переходами.

При полной редукціи ганглій возникаетъ заново изъ энтодермальнаго пузыря; по крайней мѣрѣ я видѣлъ у сильно редуцированныхъ животныхъ дорсальное выпячиваніе (рис. 1, g), похожее на то, которое у Botryllidae и Distomidae описывалось подъ названіемъ энтодермальной нервной трубки. Но такъ какъ у меня и здѣсь нѣтъ непрерывнаго ряда стадій, а съ другой стороны образованіе ганглія при столоніальномъ почкованіи вообще еще не выяснено, то это мое наблюденіе не больше, какъ намекъ.

Оставимъ открытымъ вопросъ, что дальше дѣлается съ нервной трубкой и въ какомъ отношеніи она стоитъ къ мерцательной ямкѣ и субневральной железѣ. Во всякомъ случаѣ на болѣе позднихъ стадіяхъ я могъ ясно наблюдать, что ганглій, какъ и въ эмбріональномъ развитіи той же формы, образуется иммиграціей клѣтокъ изъ канала мерцательной ямки („Flimmergrubenkanal“), который, какъ извѣстно, ничто иное, какъ продолженіе мерцательной ямки (рис. 10). Образованіе ганглія при почкованіи къ сожалѣнію не прослѣжено у Cavellina; но такъ какъ въ общемъ, повидимому, регенерація этой формы совпадаетъ съ почкованіемъ, то весьма вѣроятно, что и ганглій при почкованіи образуется тѣмъ же путемъ. Я видѣлъ регенерацію ганглія при еще замкнутомъ входномъ отверстіи, когда мерцательная ямка открывалась въ жаберный мѣшокъ и такимъ образомъ была отдѣлена вполнѣ отъ эктодермы.

Ганглій, слѣдовательно, при полномъ обновленіи, образуется заново; у совершенно редуцированной формы не остается и слѣда его. Весьма замѣчательно, что ганглій, при обновленіи послѣ редукціи, развивается не тѣмъ путемъ, какъ происходитъ регенерація его послѣ экстирпаціи у Ciona intestinalis по Л. Шульце, т. е. онъ возникаетъ не изъ перибранхіальнаго эпителія. Было бы, конечно, весьма интересно узнать, какъ регенерируетъ ганглій Clavellina, если онъ вырѣзанъ одинъ. Повидимому способы образованія ганглія весьма многочислены.

Эпикардій, перикардій и сердце.

Разсматриваемъ ли мы смѣшанный способъ регенераціи или полное обновленіе, способы образованія эпикардія, перикардія и сердца остаются тѣ же. И это вполнѣ понятно, т. к. эти органы закладываются только послѣ того, какъ загнется кишечникъ и образуется перибранхіальная полость. Поэтому совершенно безразлично какимъ образомъ произошелъ жаберный мѣшокъ; лишь когда онъ сформируется, можетъ начаться регенерація упомянутыхъ органовъ.

Эпикардій образуясь въ видѣ выпячиванія жабернаго мѣшка, расширяется и вырастаетъ внизъ. Мѣсто перехода эпикардія въ жаберный мѣшокъ сдавлено съ боковъ. Это мѣсто въ серединѣ съуживается вырастающимъ съ каждой стороны выступомъ, т. ч. эпикардій открывается теперь двумя каналами въ жаберную полость. По фонъ-Бенедену и Жюлену при почкованіи раздѣленіе этого протока происходитъ односторонне вырастающимъ валикомъ, но т. к. мои препараты не оріентированы, то я считаю ошибку съ моей стороны возможной. Но вообще вопросъ этотъ морфологически не важенъ.

Перикардій образуется на нижнемъ концѣ эпикардія сперва въ видѣ маленькаго пузыревиднаго выступа, обращеннаго къ наружному эпителію тѣла (рис. 12). Этотъ пузырекъ отдѣляется отъ эпикардія и растетъ вдоль него наверхъ, сначала въ видѣ канала, расширяющагося вскорѣ въ типичный перикардіальный пузырь. Сердце образуется, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи, въ видѣ впяченія первичной полости тѣла въ перикардіальный пузырь. Образованіе его при возрожденія не представляетъ ничего особеннаго.

У оозоида, т. е. у происшедшей изъ яйца Clavellina, перикардій, по Зелигеру, возникаетъ самостоятельно. Описанный выше способъ образованія, слѣдовательно, не совпадаетъ съ эмбріональнымъ развитіемъ. У бластозоида, т. е. въ почкѣ Clavellina, эпикардій и перикардій происходятъ раздѣленіемъ энтодермы столона, т. е. зачатки уже существуютъ въ почкѣ и имъ не зачѣмъ вырастать изъ другого зачатка, какъ при обновленіи послѣ редукціи.

Передъ нами не лишенный интереса фактъ, что регенерація выбираетъ третій путь, третій способъ образованія органа, не совпадающій не только съ эмбріональнымъ развитіемъ, но и съ почкованіемъ.

Въ общемъ, однако и регенерація описаннаго комплекса органовъ всетаки больше похожа на почкованіе, чѣмъ на эмбріональное развитіе.

Половыя железы.

Если при смѣшанномъ способѣ регенераціи нѣкоторыя развѣтвленія сѣменниковъ были оставлены, то они сохраняются и не разрушаются. Между тѣмъ какъ жаберный мѣшокъ редуцируется, сѣменники развиваются дальше и созрѣваютъ, если они уже во время операціи были сильно развиты; у такихъ экземпляровъ я видѣлъ, что сѣмяводы и развѣтвленія сѣменниковъ были переполнены сперматозоидами, въ то время какъ во всемъ организмѣ происходила редукція и передифференцировка. Сѣменники тогда при дальнѣйшей регенераціи всего животнаго растутъ назадъ. Мои опыты были произведены въ такое время, когда въ колоніяхъ сѣменники были развиты сильнѣе, повидимому уже по истеченіи періода созрѣванія яичниковъ. Послѣдніе, кромѣ того, во всѣхъ случаяхъ были совершенно удалены при операціи, тогда какъ части сѣменниковъ иногда еще оставались: въ нѣкоторыхъ случаяхъ, при такихъ условіяхъ сѣменники возстановляются путемъ, который я назвалъ анастазомъ [1]), а яичники образуются заново изъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ, т. е. возстановляются путемъ неогеніи [2]).

Такимъ образомъ, половыя железы не дегенерируютъ, если и всѣ ткани кругомъ распадаются. И здѣсь, слѣдовательно, мы видимъ, какое сильное сопротивленіе половыя железы способны оказывать вреднымъ вліяніямъ. Напомню

---

1) Т. е. изъ оставленной части органа.

2) Т. е. новой закладкой органа.

изложенное въ первой и второй главахъ и укажу на наблюденія Ил. Иванова, по которымъ жизнеспособность сперматозоидовъ въ вырѣзанныхъ сѣменникахъ млекопитающихъ (собака, лошадь, быкъ) столь велика, что еще черезъ 12 дней послѣ операціи они обнаруживаютъ слабыя движенія, когда сѣменникъ уже начинаетъ разлагаться. Коллери также видѣлъ, что у Distaplia при полной дегенераціи особей зимой дольше всего сохраняются половыя железы. Съ другой стороны, наоборотъ, у многихъ животныхъ, и спеціально у Synascidia, именно половыя железы періодически разрушаются, что слѣдуетъ разсматривать какъ физіологическую дегенерацію, какъ нормальную стадію въ общемъ циклѣ развитія половыхъ железъ.

Если у Clavellina обѣ половыя железы были удалены безслѣдно вмѣстѣ съ выводными протоками, то онѣ регенерируютъ за ново, какъ новые зачатки, и процессъ остается одинъ и тотъ же, происходило ли возрожденіе смѣшаннымъ путемъ или путемъ полной регенераціи. Сперва видна группа свободныхъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ, затѣмъ онѣ окружаютъ полость. Эта полость выстилается эпителіальными клѣтками, которыя представляютъ ничто иное, какъ превращенныя мезенхиматозныя. Наконецъ зачатокъ раздѣляется на сѣменникъ и яичникъ. Препараты, которыя я видѣлъ, легко могли быть подведены подъ ту или другую стадію развитія этихъ органовъ, согласно описаніямъ фанъ-Бенедена и Жюлена или Зелигера. Поэтому я только отмѣчу кратко, что процессъ регенераціи половыхъ железъ повидимому совпадаетъ вполнѣ съ процессомъ образованія этихъ органовъ при почкованіи.

Можетъ ли любая свободно странствующая мезенхимотозная клѣтка у Clavellina превратиться въ половую — трудно рѣшить. Но достойно вниманія, что здѣсь въ полости тѣла блуждаетъ масса клѣтокъ, которыя могутъ принять характеръ половыхъ, хотя онѣ нормально этого и не дѣлаютъ. Здѣсь мы повидимому не имѣемъ полнаго обособленія половыхъ клѣтокъ отъ соматическихъ.

При полной регенераціи и новообразованіи формы, когда половыя железы возникаютъ заново изъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ, развитіе этихъ органовъ идетъ настолько скорѣе, чѣмъ у почки, что мы получаемъ иногда половозрѣ-

лыхъ особей, у которыхъ еще не всѣ органы образованы, т. е. прогенезъ[1]). Передо мною препаратъ, на которомъ сѣменники сильно развѣтвлены, и наполнены повидимому зрѣлыми сперматозоидами, яица содержатъ уже свѣтлые зародышевые пузыри, въ то время какъ задняя кишка еще не прорвалась въ клоаку, перибранхіальная полость еще мала, жаберныя щели еще не образовались и также ганглій, а входное отверстіе еще не открылось наружу. Зелигеръ говоритъ о яичникѣ въ почкахъ Clavellina, развитіе котораго идетъ параллельно развитію сѣменниковъ:

„Die erste Anlage des Eierstockes zeigt sich bei der Knospe sehr spät. Fast alle Organe sind schon ihrer devinitiven Ausbildung nahe. Mund und Afteröffnung sind bereits durchgebrochen und die Individuen befähigt, selbständig Nahrung aufzunehmen; die Perithoracalröhre hat den Kiemendarm umwachsen und eine grosse Anzahl rundlicher Kiemenspalten sind entstanden, der Darmtractus hat sich in Kiemendarm, Oesophagus, Magen, Mittel- und Enddarm deutlich gegliedert und oft bereits in den dorsalen Teil des Peribranchialraumes (Cloake) geöffnet; erst dann treten die zahlreichen freien Mesodermzellen dorsal zwischen Magen und Enddarm zur Bildung des Ovariums zusammen.“

Каковы причины, вызывающія раннее созрѣваніе половыхъ клѣтокъ, трудно опредѣлить при столь сложныхъ условіяхъ, и я не рискую сопоставить этотъ случай съ наблюденнымъ мною у гидры, гдѣ голодъ можно считать прямой причиной созрѣванія половыхъ продуктовъ. Оба случая, однако, имѣютъ то сходство, что у нихъ редукція соединена съ прогенезмомъ.

Фактъ ранней половозрѣлости можетъ служить матеріаломъ къ расчлененію онтогенетическаго процесса на отдѣльныя формативныя раздраженія. Если возможно перемѣстить во времени образованіе органовъ, то появившіеся преждевременно органы не находятся въ зависимости отъ запоздавшихъ. Въ данномъ случаѣ образованіе половыхъ железъ и созрѣваніе ихъ протекаетъ независимо отъ обра-

1) Я называю, слѣдуя терминологіи Жіара, прогенезомъ — половозрѣлость на ранней стадіи развитія, въ отличіи отъ неотеніи, обозначающей остановку эмбріональной стадіи развитія лишь одного органа или группы органовъ.

зованія жабернаго мѣшка, ротоваго и анальнаго отверстій, ганглія и т. д. Подобное же мы можемъ наблюдать во всѣхъ остальныхъ случаяхъ прогенеза, т. е. что созрѣваніе половыхъ клѣтокъ не зависитъ отъ развитія другихъ органовъ. Съ другой стороны, однако, созрѣваніе половыхъ железъ вѣроятно дѣйствуетъ какъ нибудь тормозящимъ образомъ на развитіе остальныхъ органовъ, т. к. во всѣхъ случаяхъ настоящаго прогенеза со созрѣваніемъ половыхъ продуктовъ останавливается развитіе, т. е. дифференцировка всѣхъ органовъ (но не ихъ ростъ). Происходитъ ли то же самое въ нашемъ случаѣ у Clavellina, трудно рѣшить, т. к. прижизненное изслѣдованіе здѣсь недоступно.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ мною случаяхъ развитіе сѣменниковъ шло быстрѣе развитія яичниковъ. Можетъ быть имѣетъ значеніе то обстоятельство, производилась ли операція въ такое время, когда сѣменники у оперированныхъ животныхъ были особенно сильно развиты. Или голоданіе въ оставшейся части, обусловливаетъ образованіе мужскихъ половыхъ клѣтокъ, подобно тому, какъ у гидры? Во всякомъ случаѣ интересно замѣтить, что при нормальномъ развитіи, т. е. при почкованіи, женскія половыя железы развиваются скорѣе мужскихъ, въ то время какъ при редукціи и новообразованіи имѣетъ мѣсто обратное.

Между тѣмъ какъ при почкованіи нормально образуется сначала одинъ первичный половой пузырекъ, который потомъ раздѣляется на сѣменникъ и яичникъ, я часто наблюдалъ, что яичникъ закладывается заново изъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ въ видѣ маленькаго пузыря, независимо отъ сѣменника. Можетъ быть это происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, когда сѣменникъ регенерируетъ изъ остатка vas deferens, а яичникъ, удаленный совершенно, долженъ регенерировать самостоятельно. Такое явленіе покажется не слишкомъ неожиданнымъ, если вспомнить слѣдующее замѣчаніе Зелигера (ст. 940):

„Ich habe zuweilen in *Clavellina*-Knospen neben dem Primärbläschen eine zweite, winzige, allseitig abgeschlossene Blase angetroffen, die sich ebenfalls ganz selbständig aus Mesenchymzellen gebildet haben muss und weiterhin, wie ich annehme, sich mit der Hodenanlage verbindet“ ... „Im gegensatz zu der oben ausgesprochenen Behauptung würde sich in diesen Fällen

ausnahmsweise ein Zwitter organ aus mehreren, ursprünglich getrennten Anlagen zusammensetzen.“

Личинки.

При редукціи Clavellina, вводное и выводное отверстія заростали. Если въ это время въ клоакѣ находились развивающіеся зародыши, то развитіе ихъ шло дальше безпрепятственно, пока материнскій организмъ, подвергался редукціи и регенераціи [1]). Дойдя до стадіи вылупленія, онѣ должны были найти выводное отверстіе закрытымъ, есликъ этому времени материнскій организмъ еще не возстановился.

Я не разъ имѣлъ случай наблюдать такихъ личинокъ. Хотя онѣ часто уже прорывали фолликулярный эпителій, онѣ не могли выйти на свободу. У материнскаго организма въ это время жаберный мѣшокъ былъ уменьшенъ въ нѣсколько разъ и передѣланъ пропорціонально величинѣ всего животнаго. Цѣлый рядъ личинокъ гибнетъ въ клоакѣ по различнымъ причинамъ [2]). Но и оставшіяся личинки вскорѣ слишкомъ велики для уменьшеннаго жабернаго мѣшка. Онѣ расширяютъ клоаку пузыревидно и придаютъ всему животному совершенно неправильную форму. Во всякомъ случаѣ, даже оставшіяся личинки вскорѣ слишкомъ велики для уменьшеннаго жабернаго мѣшка. Если онѣ развили хвосты и готовы къ вылупленію, но не могутъ выйти, то онѣ всетаки не прерываютъ дальнѣйшаго развитія; тѣло личинки расширяется и процессы дегенераціи, характеризующіе метаморфозъ, начинаются.

Я нашелъ заключенныхъ въ клоакѣ личинокъ, хвостъ которыхъ уже совершенно редуцировался, остатки его лежали въ полости тѣла личинки, мышцы хвоста претерпѣвали гистолизъ, чувствующій пузырекъ уже исчезъ и отолитъ лежалъ свободно: целлулозная мантія достигла значительной толщины. Зелигеръ наблюдалъ, что и при нормальныхъ условіяхъ личинки у Clavellina часто остаются

1) У такихъ формъ перибранхіальная полость не разрушается и не возстановляется заново.

2) У живородящей Salamandra atra изъ многихъ яицъ также остаются лишь два въ яйцеводахъ, остальныя дегенерируютъ и служатъ пищей для оставшихся.

дольше нормы въ клоакѣ, т. ч. хвостъ уже начинаетъ атрофироваться. Въ нашемъ случаѣ развитіе пошло еще дальше.

Мнѣ удалось, такимъ образомъ, посредствомъ опыта совершенно уничтожить свободную личиночную стадію и достигнуть прямого развитія, какъ оно обыкновенно происходитъ у Ciona intestinalis и Molgula manhatensis. Этотъ опытъ имѣетъ себѣ параллель въ интересномъ опытѣ Каммерера надъ Salamandra maculosa, которую онъ могъ принудить къ рожденію молоди на гораздо болѣе поздней стадіи развитія, чѣмъ нормально, т. е. послѣ метаморфоза, пройденнаго внутри тѣла матки.

Я хочу еще подчеркнуть способность зародышей къ сопротивленію противъ вредныхъ вліяній. Если кругомъ ткани массами разрушаются, зародыши остаются нетронутыми[1]) и развиваются безпрепятственно дальше. Сталкиваемся ли мы здѣсь опять съ примѣромъ прочности эмбріональной ткани, какъ я это описалъ въ предшествующихъ главахъ, или фолликулярная ткань служитъ защитнымъ слоемъ для зародыша — остается невыясненнымъ.

Дришъ описалъ недавно и редукцію цѣлыхъ Clavellina[2]) въ неблагопріятныхъ условіяхъ существованія. Я также имѣлъ случай наблюдать такихъ редуцированныхъ безъ операціи животныхъ и рѣзать ихъ на микротомѣ. Они также были переполнены пигментомъ. Я видѣлъ сравнительно нормальный абдоменъ съ маленькимъ и молодымъ жабернымъ мѣшкомъ. Редукція, слѣдовательно, повидимому, происходитъ такъ, что жаберный мѣшокъ дегенерируетъ и потомъ опять регенерируетъ изъ оставшихся частей, причемъ послѣднія опять соотвѣтственно уменьшаются и такимъ образомъ достигаютъ характерной для даннаго вида пропорціи. Этотъ случай подошелъ бы къ описаннымъ Коллери у различныхъ асцидій примѣрамъ дегенераціи.

---

1) Конечно и они гибнутъ, но тогда уже цѣликомъ, а не отдѣльныя ихъ ткани.

2) Онъ при этомъ пробовалъ примѣнить методъ голоданія, но безъ результата.

Резюмируя все сказанное относительно различныхъ способовъ редукціи и регенераціи Clavellina, еще разъ считаю нужнымъ указать на то необыкновенное разнообразіе способовъ возстановленія и вообще образованія органовъ, замѣчаемое у асцидій вообще и у Clavellina въ частности. Кромѣ способа обыкновенной регенераціи, способа смѣшанного возстановленія и возстановленія послѣ полной редукціи, мы имѣемъ еще, если въ клоакѣ остались зародыши, способъ редукціи и возстановленія жабернаго мѣшка съ сохраненіемъ перибранхіальной полости и способа дегенераціи и возстановленія жабернаго мѣшка при сохраненіи кишечника и остальныхъ частей, если животное подвергается вреднымъ вліяніямъ.

IV. ГЛАВА.

Голоданіе молодыхъ Asterias rubens и Mytilus вскорѣ послѣ метаморфоза.

Цѣлью предлагаемаго изслѣдованія было прослѣдить морфологическія измѣненія и редукціи, которыя мнѣ удалось видѣть у взрослыхъ животныхъ (Hydra, Planaria, Clavellina), если возможно и у совершенно молодыхъ особей, почти зародышей. Я надѣялся, на основаніи моихъ изслѣдованій надъ гидрой, что мнѣ удастся получить, если и не половозрѣлыхъ зародышей, то по крайней мѣрѣ такихъ, половыя клѣтки и органы которыхъ пошли дальше въ своемъ развитіи, чѣмъ это должно было бы быть нормально на данной стадіи. Я надѣялся, однимъ словомъ, получить гетерохронію, или въ частности неотенію или прогенезъ (Жіаръ).

Опытъ далъ отрицательный результатъ, и если я тѣмъ не менѣе останавливаюсъ на немъ дольше, то потому, что я ему придаю извѣстное значеніе, какъ первому опыту въ этомъ направленіи.

Asterias rubens.

Молодые экземпляры морскихъ звѣздъ, которыхъ я заставлялъ голодать скоро послѣ метаморфоза личинки, принадлежали, судя по наружному виду, по распространенію

этого вида, и по нѣкоторымъ чертамъ внутренней организаціи къ виду Asterias rubens.

Опытъ состоялъ въ изоляціи особей и въ помѣщеніи ихъ въ фильтрованную воду. Мнѣ удалось продержать животныхъ въ этой средѣ 3 недѣли[1]), послѣ чего у многихъ изъ нихъ начались явленія дегенераціи, другія умирали. Но не слѣдуетъ забывать, что морскія звѣзды, какъ хищныя животныя, вообще способны долго голодать.

По истеченіи трехъ недѣлъ абсолютнаго голода, большинство экземпляровъ не обнаруживало никакихъ измѣненій, т. е. ни одинъ органъ въ своемъ развитіи не пошелъ дальше другихъ, ни одинъ не редуцировался. Ростъ повидимому остановился уже въ первый день голоданія. Черезъ 3 недѣли не было замѣтно, ни увеличенія, ни уменьшенія въ ростѣ. Развитіе остановилось на той стадіи, на которой началось голоданіе.

Этотъ результатъ напоминаетъ тотъ, который мы получаемъ пониженіемъ температуры: стадіи развитія растягиваются. Голодъ здѣсь можетъ быть примѣненъ какъ методъ для удержанія скоро проходящихъ болѣе позднихъ стадій развитія, въ то время какъ пониженіе температуры служитъ для замедленія раннихъ стадій. Я имѣю въ виду здѣсь введенный Келликеромъ и примѣненный Коллеромъ для изслѣдованія образованія первичной бороздки и гаструляціи у птицъ методъ развитія при низкой температурѣ.

И такъ ни одинъ органъ, включая половыя железы, не могъ стимулироваться къ болѣе быстрому развитію голоданіемъ. Ни одинъ органъ не былъ уничтоженъ въ пользу другого. Борьба тканей такимъ образомъ исключается въ нашемъ случаѣ или по крайней мѣрѣ результатъ ея не могъ быть измѣненъ голоданіемъ.

Должны ли мы результатъ, полученный у Asterias приписать тому обстоятельству, что мы у Hydra, Planaria и Clavellina имѣли дѣло со взрослыми животными, а въ только что описанномъ случаѣ съ совершенно молодыми, частью эмбріональными тканями, не столь легко редуцирующимися, нельзя рѣшить на одномъ или двухъ случаяхъ. Насколько я знаю, до меня только Барфуртъ заставлялъ голодать

1) Вода конечно мѣнялась, продувалась и т. д.

личинокъ, именно головостиковъ; слѣдствіемъ голода было ускореніе метаморфоза. И здѣсь, слѣдовательно, не замѣтно было перемѣщенія стадій развитія различныхъ органовъ по отношенію другъ къ другу.

Если мы взглянемъ на результатъ, добытый нами у Asterias съ телеологической точки зрѣнія, то организмъ, повидимому, здѣсь отвѣчаетъ совершенно цѣлесообразно. Зачатокъ половыхъ органовъ возникаетъ вообще у Asterias очень поздно, а онъ къ началу опыта былъ еще столь мало развитъ, что, можетъ быть, не могъ созрѣть даже на счетъ другихъ органовъ; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что Asterias rubens достигаетъ половозрѣлости не раньше пятаго года жизни. Съ другой стороны, ускоренное развитіе, какъ въ описанномъ Барфуртомъ случаѣ у головастика, не могло для морской звѣзды увеличить возможности пропитанія.

Единственное замѣтное измѣненіе, которое обнаруживали не дегенерировавшія морскія звѣзды послѣ трехъ недѣль голоданія, было, что кишечникъ обнаруживалъ все меньшее число железистыхъ или зернистыхъ клѣтокъ („Körnchenzellen“), и у голодавшихъ дольше всѣхъ экземпляровъ эти клѣтки совершенно отсутствовали. По Фредерику железистыя клѣтки выдѣляютъ пищеварительный секретъ, въ которомъ содержится пептическій или триптическій энзимъ. Какъ всѣ железистыя клѣтки, вѣроятно и эти недолговѣчны, и новообразованіе ихъ не происходитъ, можетъ быть, пока введенная пища не даетъ для этого повода.

Черезъ три недѣли голоданія многія морскія звѣзды начали дегенерировать. Пришлось оставить надежду вызвать всетаки редукцію посредствомъ еще болѣе продолжительнаго голоданія.

Я называю дегенераціей весьма странный процессъ, который я наблюдалъ у долго голодавшихъ морскихъ звѣздъ. Онъ состоялъ въ постепенномъ исчезновеніи всѣхъ полостей тѣла и наконецъ и самой вторичной полости тѣла. Дольше всего остается неизмѣненнымъ каменистый каналъ. Процессъ этотъ начинается съ исчезанія полости кишечника: клѣтки кишки прикладываются другъ къ другу; сливаются ли онѣ въ синцитій, какъ у гидры и планаріи, я не могъ опредѣлить. Полости псевдогемальныхъ (гипоневральныхъ)

каналовъ замыкаются совершенно благодаря размноженію выстилающихъ эту полость клѣтокъ. Такъ наз. „глубоко лежащая нервная система“ или гипоневральная, которую Лудвигъ описалъ и у Asterias rubens и которая по этому описанію ничто иное, какъ утолщеніе эпителія выстилающаго псевдогемальный каналъ, также принимаетъ участіе въ размноженіи клѣтокъ. Такое размноженіе гангліозныхъ клѣтокъ при дегенераціи противорѣчитъ настолько всему, что мы знаемъ объ этой ткани, что и безъ того не ясно доказанная нервная природа этой системы кажется весьма сомнительной. Полости кровоносныхъ сосудовъ также исчезаютъ, но вслѣдствіе ли размноженіе выстилающихъ ихъ клѣтокъ, или вслѣдствіе сжатія сосудовъ, я не могъ выяснить. Полости амбулакральной системы также исчезаютъ, какъ и канальцы ножекъ и т. д.; онѣ наполнены крупными клѣтками. Полость тѣла заполнена вездѣ соединительной сканью. Мышечная и нервная системы за исключеніемъ упомянутой гипоневральной не измѣнились, также, страннымъ образомъ, неизмѣнился каменистый каналъ. Животныя еще жили, когда я ихъ консервировалъ. Эти наблюденія представляютъ, можетъ быть, интересъ для патологіи.

Выступленіе клѣтокъ изъ эпителіальнаго слоя и освобожденіе ихъ, какъ мы его только что описали, характерно для начала дегенераціи. Подобное явленіе, Р. Гертвигъ называетъ цитотипическимъ ростомъ, при которомъ клѣтка перестаетъ подчинять форму, ростъ и размноженіе цѣлому и становиться самостоятельной. Аналогичный процессъ описываетъ Швальбе (стр. 147) у дегенерирующаго человѣческаго зародыша. „Die Hauptmasse desselben bestand aus kleinen Rundzellen mit gut färbbarem Kerne“. Аналогія распространяется дальше, если мы читаемъ, что „von einzelnen Organen ein Rest der Herzanlage (т. е. мышцы) und reichlicher Ueberbleibsel des Nervensystems nachweisbar war.“ Слѣдовательно, у морской звѣзды, какъ у планарій, нервная система удерживается дольше всего.

Наконецъ я долженъ отмѣтить, что величина ядеръ повидимому не измѣнилась у голодавшихъ животныхъ.

Mytilus.

Другой рядъ опытовъ я продѣлалъ надъ однимъ пластинчатожабернымъ моллюскомъ, тоже на очень молодой стадіи развитіи, скоро послѣ превращенія личинки. Судя по внѣшнему виду и по нѣкоторымъ признакамъ внутренней организаціи, это были, вѣроятно молодые Mytilus.

На результатахъ я останавливаться подробнѣе не буду. Они были отрицательны и совпадали почти совершенно съ тѣмъ, что я видѣлъ у Asterias.

Опытъ былъ произведенъ при тѣхъ же условіяхъ, и одновременно съ опытами надъ Asterias. Экземпляры были отсажены въ фильтрованную воду. Достигнуть совершенной чистоты воды было однако труднѣе, чѣмъ въ опытахъ съ Asterias и, несмотря на предосторожности, появлялись инфузоріи, которыя иногда объѣдали моллюсковъ, а иногда и служили сами пищей, т. к. я не разъ находилъ въ кишечникѣ моихъ Mytilus инфузорій на различныхъ стадіяхъ перевариванія.

Хотя такимъ образомъ голоданіе было не совсѣмъ полное, но всетаки питаніе было настолько понижено, что дальнѣйшій ростъ у подвергнутыхъ опыту животныхъ прекратился.

Опытъ продолжался три недѣли; послѣ этого срока Mytilus начали умирать массами.

Экземпляры, изслѣдованные послѣ трехъ недѣль голоданія не обнаруживали на разрѣзахъ никакихъ особенно замѣтныхъ измѣненій, по сравненію съ нормальными особями, законсервированными на стадіи начала опыта. Дальнѣйшій ростъ ихъ остановился и они удержали ту стадію развитія, на которой опытъ начался. Такъ дифференцировка кишечника была слабо еще выражена, а печень являлась еще въ видѣ двухъ полыхъ, круглыхъ выступовъ. Въ это время нормально питавшіеся Mytilus были въ нѣсколько разъ больше голодавшихъ и развитіе внутреннихъ ихъ органовъ пошло значительно дальше; что опять таки лучше всего замѣтно по значительной дифференцировкѣ кишечника и разростаніи печени.

Никакой гетерохроніи или ранней половозрѣлости — прогенеза, мнѣ не удалось добиться. Но и здѣсь мы не должны забывать, что созрѣваніе половыхъ продуктовъ у

Lamellibranchia наступаетъ лишь поздно. Поэтому, можетъ быть, и здѣсь половозрѣлость была недостижима для столь молодыхъ особей. Но во всякомъ случаѣ, какъ у Mytilus, такъ и у Asterias „борьба тканей“ у молодыхъ особей не обнаруживается явно при голоданіи, т. е. ни одинъ органъ не погибаетъ для пользы другого.

Впрочемъ для нѣкоторыхъ органовъ можно допустить усиленное питаніе на счетъ другихъ, именно для ноги вообще, которая во весь періодъ голоданія производитъ усиленныя движенія, а главнымъ образомъ для биссусовой железы, выдѣлявшей и черезъ три недѣли голоданія еще биссусъ и разросшейся даже за это время. Здѣсь напрашивается аналогія съ описанными во второй главѣ железистыми клѣтками основанія гидры, также выдѣляющими секретъ, служащій для прикрѣпленія животнаго, и также при голоданіи не измѣняющимися.

Органы пищеваренія конечно при голодѣ притерпѣваютъ первыя измѣненія. Клѣтки печени напр. сливаются и образуютъ синцитій.

Мышцы замыкатели умираютъ на стадіи сокращенія.

ГЛАВА V.

Обратимые процессы развитія и ихъ значеніе для теоріи наслѣдственности.

„In der Individualität
liegt das Geheimnis alles
Daseins“. W. Humboldt.

Тѣ процессы, которыя я описалъ подъ названіемъ редукціи у планаріи, гидры и Clavellina возвращаютъ организмъ, какъ мы видѣли, къ болѣе или менѣе эмбріональной стадіи. На основаніи этихъ опытовъ я считаю обратимость морфологическихъ процессовъ доказанной. Такое возвращеніе къ какой нибудь предшествующей стадіи развитія („Zurückgehen auf einen früheren Lebens zustand“) Ал. Браунъ назвалъ молодѣніемъ („Verjüngung“). Гётте также пользовался этимъ понятіямъ. Я думаю, что это явленіе имѣетъ большое значеніе и распространеніе и что всѣ случаи дедифференцировки клѣтокъ относятся сюда же, что, однимъ

словомъ, обратное развитіе, молодѣніе и дедифференцировка различныя названія одного и того же процесса.

Я приведу здѣсь другія извѣстныя мнѣ изъ литературы доказательства обратнаго развитія и малодѣнія; причинамъ и путямъ молодѣнія будетъ посвящена дальнѣйшая часть главы.

Помимо опытовъ Дриша и моихъ, редукцію неповрежденныхъ Metazoa недавно описалъ и Маасъ; а именно у известковыхъ губокъ при полномъ лишеніи ихъ всякихъ известковыхъ солей, протопласматическая часть тѣла отдѣляется отъ скелета и распадается на плотные тяжы, отшнуровывающіе круглые или овальныя тѣла, похожія на геммулы. Маасъ самъ характеризуетъ это явленіе какъ редукцію: „Man wird dabei an die von R. Hertwig, von E. Schultz (an Hydra) und besonders von Driesch bei Ascidien beschriebenen Involutionserscheinungen erinnert, die durch Einwirkung anormaler Einflüsse und Medien hervorgerufen werden. Die Erscheinungen können auch hier zum Teil morphologisch als ein Zurückgehen auf einen jüngeren Zustand aufgefasst werden“.

Чтобы вызвать редукцію я примѣнилъ методъ голоданія у планаріи и гидры. Но этотъ методъ имѣетъ много неудобствъ; главнымъ образомъ то, что онъ весьма длительный и часто (Clavellina, Aeolosoma, Lumbriculus, Asterias, Mytilus) не даетъ ощутительнаго, демонстративнаго результата. Методъ регенераціи во многихъ случаяхъ заслуживаетъ предпочтенія. Регенератъ питаясь тканью оставшейся части, пока питаніе всего животнаго нарушено [1]) приводитъ ее очень скоро въ состояніе усиленнаго голоданія. Дѣйствительно, мы еще изъ опытовъ Спалланцани и др. знаемъ, что истощенныя животныя не только способны регенерировать, но что и скорость регенераціи не мѣняется отъ того, питается ли животное въ это время или нѣтъ (нога саламандры по Спалланцани).

Дѣйствительныя измѣненія въ оставшейся послѣ перерѣзки части наблюдали Стивенсъ, Барденъ и миссъ Течеръ. Миссъ Стивенсъ замѣтила, что у Planaria lu-

1) Это происходитъ у всѣхъ животныхъ перерѣзанныхъ такъ, что цѣлость кишечника нарушена.

gubris желточныя клѣтки исчезаютъ подъ вліяніемъ регенераціи, и этотъ процессъ протекаетъ по Штоппенбринку совершенно такимъ же образомъ, какъ при голоданіи. Барденъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ описалъ исчезаніе старой глотки при регенераціи и замѣну ея новой. Но имѣемъ ли мы здѣсь редукцію или просто разрушеніе и новообразованіе изъ другой ткани, неизвѣстно. Наконецъ миссъ Течеръ видѣла „дегенерацію“ органовъ совокупленія у Planaria maculata во время регенераціи глотки; тѣ картины, которыя даетъ миссъ Течеръ (02) (рис. 6, 7) повидимому очень сходны съ тѣмъ, что я описалъ при редукціи Pl. lactea: и здѣсь половое отверстіе заростаетъ и протокъ penis отдѣляется отъ atrium genitale. Но происходитъ ли здѣсь редукція или простая дегенерація, по рисункамъ и словамъ миссъ Течеръ судить нельзя. Эти наблюденія и выше описанныя надъ Clavellina, насколько я знаю, единственныя, рисующія измѣненія въ оставшейся части организма во время регенераціи. Это объясняется, можетъ быть, тѣмъ, что обыкновенно изслѣдователи обращали все свое вниманіе на регенератъ и не потрудились изслѣдовать ближе остальное животное.

Тѣмъ не менѣе я думаю, что методъ регенераціи весьма цѣненъ для вызыванія редукціи въ оставшихся органахъ. Если первая регенерація не приведетъ къ желаемому результату, операцію можно повторить еще нѣсколько разъ, чтобы окончательно истощить организмъ и вызвать въ немъ острое голоданіе тканей.

Можетъ быть еще третій способъ могъ бы дать цѣнные результаты. Я имѣю въ виду методъ трансплантаціи.

Обыкновенно привитая часть дегенерируетъ, атрофируется и всасывается безъ остатка; но если существовали бы болѣе точныя наблюденія относительно послѣдовательности этого разрушенія и относительно самого процесса инволюціи, они могли бы намъ открыть не мало интереснаго какъ въ вопросѣ соотношенія частей, т. наз. „борьбы тканей“ и редукціи какъ таковой. И здѣсь отъ опытовъ надъ безпозвоночными животными слѣдуетъ ожидать больше теоретическихъ результатовъ, но именно эти опыты предпринимались постоянно съ другой цѣлью. Не всегда при трансплантаціи мы имѣемъ полную дегенерацію и резорбцію

пересаженной части, иногда эта часть растетъ дальше. Это относится къ тѣмъ случаямъ, когда пересажена была еще не совершенно развитая часть — и здѣсь мы имѣемъ новое доказательство сопротивляемости эмбріональной ткани. Еще Фишеръ трансплантировалъ ногу куриннаго зародыша на гребень пѣтуха, и здѣсь она росла дальше, но потомъ дегенерировала. Цанъ пересадилъ эмбріональный femur въ почки гдѣ онъ росъ дальше, но потомъ также дегенерировалъ. Дальнѣйшій ростъ эмбріональной, трансплантированной ткани видѣлъ и Риббертъ. Особенно интересны для насъ опыты Рандъ надъ трансплантаціей гидры. Пересаженная часть одной особи редуцировалась и какъ бы всасывалась другой, цѣлой особью. Но гистологическіе процессы и здѣсь не прослѣжены, т. ч. мы не можемъ сопоставить данныя Рандъ съ добытыми нами при голоданіи той же формы. Нигдѣ въ этихъ случаяхъ мы не видимъ указанія на обратный морфологическій процессъ, но что таковой можетъ быть всетаки происходитъ, становиться вѣроятнымъ, если мы ближе познакомимся съ опытами Рибберта. Онъ при трансплантаціи различныхъ тканей видѣлъ, что клѣтки дедифференцируются, возвращаются къ предшествующимъ стадіямъ развитія и принимаютъ эмбріональный характеръ. Такъ эпителій альвеолъ сальныхъ железъ возвращается къ формѣ обыкновеннаго плоскаго эпителія; альвеолы слюнныхъ железъ получаютъ индифферентный кубическій эпителій, характерный для выводного протока; клѣтки эпителія извитыхъ мочевыхъ канальцевъ теряютъ палочковый край, получаютъ свѣтлую, безструктурную протоплазму и принимаютъ кубическую форму; клѣтки соединительной ткани принимаютъ овальную форму; мышечныя клѣтки теряютъ ясную поперечную полосатость и ядра ихъ дѣлятся. Всѣ эти клѣтки способны къ новой дифференцировки, при чемъ возможна нѣкоторая метаплазія. Слѣдовательно, здѣсь явленіе дедифференцировки нельзя смѣшивать съ дегенераціей.

Я не перечисляю всѣхъ наблюденій физіологической дегенераціи, и регенераціи, какъ напр. дегенераціи мышцъ матки послѣ родовъ, эпителія кишечника насѣкомыхъ, частей асцидій, мшанокъ и т. д. Во всѣхъ этихъ случаяхъ мы имѣемъ просто разрушеніе части органа, или всего, и воз-

становленіе его изъ резервныхъ клѣтокъ. Эти наблюденія намъ не даютъ доказательства ни обратимости развитія, ни молодѣнія клѣтокъ.

У Campanularia Лёбъ наблюдалъ, что гидранты дотрагивающіеся до сосуда редуцируются и, по его мнѣнію, превращаются въ ценозаркъ. Онъ принялъ что клѣтки при этомъ сливаются попарно, но миссъ Течеръ доказала, что гидранты просто дегенерируютъ и перевариваются въ общей гастральной полости.

П. П. Ивановъ недавно дѣлалъ опыты надъ регенераціей Spirographis spallanzanii. У этого червя при регенераціи передняго конца тѣла абдоминальные сегменты превращаются въ торакальные. Абдоминальный сегментъ имѣетъ вентральные коническіе параподіи, дорзальные — плавникообразные; торакальный же сегментъ наоборотъ. Абдоминальный сегментъ превращаясь въ торакальной, выбрасываетъ щетинки изъ параподій, а сами параподіи, уменьшаясь постепенно, превращаются въ валики и наконецъ исчезаютъ. Лишь послѣ полной редукціи этихъ образованій, эпителій лежавшаго надъ параподіемъ слизистаго слоя теряетъ слизь и принимаетъ характеръ эмбріональнаго эпителія, съ большими ядрами, послѣ чего эти эмбріональныя клѣтки превращаются въ хетобласты[1]).

Обратное развитіе мы имѣемъ въ случаѣ, описанномъ Графомъ, по которому отдѣлившіеся уже бластомеры яйца Arbacia, опять соединялись попарно въ обратной послѣдовательности. Такъ какъ этотъ интересный фактъ однако никѣмъ болѣе не наблюдался, онъ долженъ пока оставаться подъ сомнѣніемъ.

Дедифференцировка клѣтокъ наконецъ предшествуетъ въ большинствѣ случаевъ регенераціи. Вейсманъ полагаетъ, что вездѣ тамъ, гдѣ мы видимъ регенерацію, она исходитъ изъ резервныхъ, недифференцированныхъ еще клѣтокъ или по крайней мѣрѣ изъ клѣтокъ, съ резервными детерминантами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, а именно тамъ, гдѣ регенерація стала способомъ размноженія, какъ при дѣ-

---

1) У Myrianidae торакальный сегментъ образуетъ новое животное съ головой. И здѣсь вѣроятно значительныя редукціи предшествуютъ регенераціи.

леніи нѣкоторыхъ червей, дѣйствительно имѣются запасныя эмбріональныя клѣтки. Многія ткани высшихъ животныхъ, какъ мальпигіевый слой наружнаго эпителія, костный мозгъ, оболочка хорды, періостъ, эпителій кишечника насѣкомыхъ снабжены запасными клѣтками, которыя постоянно регенерируютъ утраченныя части[1]). Но здѣсь мы имѣемъ дѣло съ физіологической регенераціей, и присуствіе резервныхъ клѣтокъ должны разсматривать какъ вторичное, довольно выгодное, приспособленіе, дѣлающее обратное развитіе уже дифференцированныхъ клѣтокъ ненужнымъ. Въ большинствѣ случаевъ патологической регенераціи, однако, мы, вѣроятно, имѣемъ обратную дифференцировку старой ткани, которую въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствительно удается послѣдить, въ то время какъ резервныя иданты чисто гипотетичны.

О. Гертвигъ объясняетъ регенерацію тѣмъ, что всякая клѣтка тѣла способна возстановить цѣлое, и лишь спеціализація и дифференцировка мѣшаетъ ей въ этомъ — воззрѣніе раздѣляемое многими ботаниками. Въ зоологіи, послѣ опытовъ Дриша, доказывающихъ постепенное ограниченіе не только „проспективнаго значенія“, но и „проспективной потенціональности“ клѣтокъ яицъ морского ежа и морской звѣзды, такое возрѣніе не выдерживаетъ критики. Конечно приписывать предметамъ всякія потенціальности легко, разъ не требуется дѣйствительно въ каждомъ случаѣ доказать эту возможность[2]). Такой методъ никакой цѣны не имѣетъ, да скорѣе вреденъ, удерживая насъ отъ опыта и анализа. Здѣсь мы имѣемъ, можетъ быть, безсознательное, примѣненіе аристотелевскаго ученія о возможности и дѣйствительности; но, какъ выражается Ланге насчетъ послѣдняго: „In den Dingen ist ein für allemal nichts als vollkommene Wirklichkeit“.

Поэтому введенные Дришомъ, термины: проспективное значеніе („prospective Bedeutung“) и проспективная потенціальность („prospective Potenz“), при чемъ въ

---

1) Сравни перечисленіе этихъ мѣстъ роста („Wachstumscentren“) у Шапера.

2) Сказанное здѣсь относится и къ принятію резервной идіоплазмы Вейсманомъ.

каждомъ случаѣ границы и потеціональности должны быть точно изслѣдованы опытомъ, кажутся мнѣ весьма удачными. Лишь на самыхъ первыхъ стадіяхъ развитія клѣтки эквипотенціальны, потомъ потенціальность все болѣе ограничивается и повидимому остается всегда въ границахъ зародышевыхъ пластовъ[1]). Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мы не имѣемъ регенераціи какой нибудь ткани изъ остатковъ ея (анастазъ), а регенерацію изъ другой ткани, (неогенію), которая становится необходимой, разъ органы или часть тѣла удалены цѣликомъ, во всѣхъ этихъ случаяхъ мы наблюдаемъ метаплазію. Клѣтки дедифференцируются, а потомъ дифференцируются, но уже въ другомъ направленіи. Очень убѣдительно дедифференцировка клѣтокъ и дифференцировка въ другую ткань обнаруживается при извѣстной регенераціи линзы тритона (Вольфъ). Здѣсь легко прослѣдить ходъ этой дедифференцировки и убѣдиться, что о резервныхъ клѣткахъ рѣчи быть не можетъ. Клѣтки эпителія ириса постепенно теряютъ пигментъ и ядра ихъ увеличиваются по отношенію къ протоплазмѣ, т. е. онѣ принимаютъ эмбріональный характеръ, но потомъ снова

---

1) Морганъ посвятилъ отдѣльную статью перечисленію тѣхъ случаевъ, гдѣ у регенерату органъ происходитъ изъ другого пласта, чѣмъ при развитіи. Случай съ глоткой Oligochaeta, которая при эмбріональномъ развитіи будто бы возникаетъ изъ эктодермы, а при регенераціи изъ энтодермы, можно было бы оставить наконецъ въ покоѣ, послѣ того какъ Вейдовскій (по Винклеру) и въ эмбріональномъ развитіи видѣлъ возникновеніе ея изъ энтодермы. — По Остъ и Ридъ мышцы въ конечностяхъ ракообразныхъ при регенераціи возникаютъ изъ эктодермы; но не имѣемъ ли мы здѣсь дѣло только съ сухожильной частью? Съ другой стороны Снетледжъ полагаетъ, что и при эмбріональномъ развитіи мышцы ракообразныхъ возникаютъ какъ эпителіально-мышечныя зачатки изъ эктодермы; такъ что здѣсь различіе между регенераціей и эмбріональнымъ развитіемъ всетаки сомнительно. У паукообразныхъ, какъ было доказано мною и подтверждено Фридрихомъ, мышцы возникаютъ изъ саркобластовъ ста рыхъмышцъ. — Еще менѣе доказательно наблюденіе Гецен ъ, по которой пищеводъ при регенераціи актиніи Sagartia образуется изъ энтодермы. Во первыхъ авторъ не указываетъ, какъ долго она держала животное, быть можетъ мы имѣемъ первоначально временный прорывъ кишечника наружу, подобно какъ мы это наблюдаемъ при регенераціи кольчатыхъ червей. Наконецъ образованіе пищевода Scyphozoa и при нормальномъ развитіи одинъ изъ самыхъ спорныхъ пунктовъ морфологіи.

дифференцируются въ типичныя клѣтки линзы[1]). Довольно полную картину дедифференцировки клѣтокъ при регенераціи и новаго дифференцированія я въ свое время видѣлъ у Polychaeta при регенераціи брюшной нервной цѣпочки. Здѣсь ясно видно, какъ эктодермальныя клѣтки отстаютъ отъ довольно толстыхъ оболочекъ, выползаютъ внутрь тѣла и превращаются въ гангліозныя — процессъ, аналогичный описанному Крюгеромъ у растеній, гдѣ поврежденныя клѣтки растворяютъ образованныя имъ же толстыя оболочки и становятся эмбріональными. Въ другихъ случаяхъ клѣтки при дедифференцировкѣ втягиваютъ рѣснички или развѣтвленія плазмы — однимъ словомъ разрушаютъ уже образованныя ими же органы, чтобы выстроить другіе. Рёмеръ недавно описалъ, что при регенераціи Bryozoa Ento — и Ectoprocta, старыя очень плоскія и бѣдныя протоплазмой эктодермальныя клѣтки опять пріобрѣтаютъ эмбріональныя свойства. Наконецъ укажу на описанную мной выше дедифференцировку клѣтокъ эпителія atrium genitale планаріи и на возвращеніе жабернаго мѣшка Clavellina къ стадіи столоніальной почки.

Мы могли бы ожидать встрѣтить явленіе редукціи и въ случаяхъ нормальнаго эмбріональнаго развитія у формъ, претерпѣвающихъ регрессивный метаморфозъ. Дѣйствительно, по наблюденіямъ Педашенко, при регрессивномъ метаморфозѣ циклопообразной личинки Lernaea branchialis продольныя метанауплiальныя мышцы утрачиваютъ сократительное вещество и получаютъ опять видъ зачатковъ мышцъ, сходныхъ съ тѣми, которые наблюдаются у зародышей послѣднихъ эмбріональныхъ стадій; но — и это очень важно — во время послѣдней линьки мышцы опять быстро диффенцируютъ сократительное вещество (стр. 115). Насчетъ инволюціи мышцъ Педаменко говоритъ (стр. 130): „Однимъ словомъ, мы видимъ рядъ тѣхъ же картинъ, какія наблюдались при развитіи мышцъ, но только въ обратномъ порядкѣ“.

Но если и не довѣрять всѣмъ перечисленнымъ наблюденіямъ, т. к. изоляція клѣтки въ многоклѣточномъ орга-

---

1) Самъ Вольфъ выражается слѣдующимъ образомъ: „Das Resultat dieser Vorgänge ist also eine auf ganz eigenartige Weise herbeigeführte Rückdifferenzirung auf einen früheren entwicklungeschichtlichen Zustand“

низмѣ не легка и „резервныя клѣтки“ могли остаться незамѣченными, то способность дедифференцировки и молодѣнія доказывается наблюденіями надъ одноклѣточными, гдѣ подобныя сомнѣнія не могутъ имѣть мѣста. Многіе Protozoa, особенно прѣсноводныя, въ неблагопріятныхъ условіяхъ образуютъ цисты; такъ многія Ciliata, Suctoria, Flagellata, Sporozoa. Во время инцистированія большинство органеллъ исчезаетъ, какъ псевдоподіи, жгуты, рѣснички, воротникъ Flagellata, цитостомъ, цитофаринксъ, цитопиге, иногда весь альвеолярный слой. Въ благопріятныхъ условіяхъ циста лопается и дедифференцированныя клѣтки образуютъ заново органеллы.

Лишь одно можно бы возразить противъ понятія молодѣнія у одноклѣточныхъ, а именно, что мы здѣсь не имѣемъ „возвращенія къ болѣе ранней стадіи жизни“, т. к. большинство Protozoa размножается дѣленіемъ и такимъ образомъ не имѣютъ онтогенетическаго развитія. Мнѣ кажется глиста что у Protozoa развитіе происходитъ именно при инцистированіи [1]), но здѣсь развитіе происходитъ безъ размноженія, и размноженіе безъ развитія. Во всякомъ случаѣ дедифференцировка и новое дифференцированіе имѣетъ мѣсто при образованіи цисты покоя, и это все, что намъ пока однако, важно знать.

И такъ простѣйшія часто нормально продѣлываютъ процессъ молодѣнія, какъ и впрочемъ аналогичнымъ образомъ нѣкоторыя Metazoa какъ Planaria maculata по Кертисъ и многія животныя подверженныя зимней спячкѣ.

Не имѣемъ ли мы также дѣло съ молодѣніемъ и дедифференцировкой при образованіи половыхъ клѣтокъ, для большинства случаевъ пока остается открытымъ вопросомъ. Раннее обособленіе половыхъ клѣтокъ оказывается довольно распространеннымъ явленіемъ; но не есть ли оно всетаки вторичное, тѣмъ болѣе, что мы его повидимому не имѣемъ у Coelenterata, у Turbellaria и Echinodermata, гдѣ по всей вѣроятности половыя клѣтки дедифференцируются изъ со-

---

1) При инцистированіи, можетъ быть, повторяются филогенетическія стадіи, на что, на сколько я знаю, протистологи не обращаютъ вниманія, утверждая, что біогенетическій законъ не имѣетъ приложенія у простѣйшихъ.

матическихъ. Замѣчательный примѣръ подобной дедифференцировки описываетъ Чайльдъ для ленточнаго червя Moniezia. У этой формы уже дифференцированныя и функціонировавшія мышечныя клѣтки растворяютъ мышечныя волокна и превращаются въ сперматогоніи.

Молодѣніе клѣтокъ описываетъ Риббертъ при различныхъ воспалительныхъ процессахъ, такъ напр. для эпителія легочныхъ альвеолъ и бронхъ, для выстилающаго glomeruli почечнаго эпителія, теряющаго выдѣлительную способность и принимающаго видъ клѣтокъ tubuli recti, для эпителія желудка, принимающаго характеръ менѣе дифференцированнаго кишечнаго эпителія, для соединительной ткани, для жировыхъ клѣтокъ, тѣряющихъ жиръ и возвращающихся къ стадіи обыкновенныхъ соединительно-тканныхъ клѣтокъ. При лигатурѣ ductus Wirsungianus многія клѣтки поджелудочной железы атрофируются, но другія, какъ это описываетъ Тиберти, теряютъ свои специфическія свойства и принимаютъ эмбріональный характеръ.

Что касается, наконецъ, опухолей, то число противниковъ теоріи Конгейма, по которой опухоли берутъ начало изъ случайно занесенныхъ эмбріональныхъ клѣтокъ, все увеличивается. По Рибберту, Ганземану и др. мы во многихъ случаяхъ опухолей (саркома, карциномъ и др.) имѣемъ дѣло съ дедифференцированными, соматическими клѣтками. Для такихъ опухолей характерны гетеротипическія митозы. Такія митозы характерны по Геккеру вообще для мало или совершенно не дифференцированныхъ клѣтокъ[1]). Р. Гертвигъ недавно также высказался въ пользу этого взгляда и видитъ въ элементахъ опухолей клѣтки, промѣнившія органотипическій ростъ на цитотипическій, какъ онъ выражается, т. е. клѣтки ставшія самостоятельными и подчиняющіяся лишь собственнымъ законамъ роста, а не таковымъ органа, часть котораго они составляютъ. Но это ничто иное какъ возвращеніе къ эмбріональной стадіи. Что многія опухоли появляются именно въ болѣе поздніе годы жизни человѣка, необъяснимо съ точки зрѣнія Конгейма, но понятно какъ выраженіе общаго закона,

1) Сравни работу Фармера, Моръ и Валкеръ, описывающихъ даже редукціонное дѣленіе у клѣтокъ карцинома.

по которому части становятся тѣмъ болѣе самостоятельными, чѣмъ болѣе ослабло цѣлое. Этимъ объясняется какъ появленіе опухолей и всякій паталогическій ростъ, такъ и упомянутая дедифференцировка клѣтокъ при различныхъ болѣзняхъ.

У растеній молодѣніе клѣтокъ также наблюдалось, хотя и Гёбель недавно еще возставалъ противъ этого понятія. Извѣстенъ фактъ, что любая клѣтка Marchantia способна регенерировать цѣлое растеніе, и что, если разрубить листья Begonia и посѣять ихъ, получаются новые экземпляры, цвѣтущіе и приносящіе плоды. Красная водоросль Dasya elegans легко распадается на отдѣльныя клѣтки, изъ которыхъ каждая можетъ образовать новый организмъ. Но имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ настоящей дедифференцировкой клѣтокъ, остается вопросомъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ замѣчалось раствореніе клѣточной оболочки. Иногда, безъ всякаго сомнѣнія, могутъ образоваться новые очаги эмбріональнаго вещества изъ дифференцированной уже соматитеской ткани. Доказательства дедифференцировки клѣтокъ у растеній недавно были собраны Ноллемъ. Если и не вездѣ удается вызвать регенерацію, какъ напр. въ случаѣ, описанномъ Симономъ, по которому корешокъ папоротника не регенерируетъ, если удалить конечную клѣтку, то не нужно забыть, что сравнительно толстыя оболочки растительныхъ клѣтокъ затрудняютъ дедифференцировку. У лиственныхъ мховъ куски спорогоній и стѣнки спорангій при поврежденіи могутъ изъ среднихъ, правда, менѣе дифференцированныхъ клѣтокъ, образовать нити протонемы, дающія обыкновеннымъ путемъ новое растеніе. Все это примѣры молодѣнія дифференцированныхъ уже клѣтокъ. Возвращенія цѣлаго растенія къ эмбріональному типу мы ожидать не можемъ, т. к. растеніе образованіе слишкомъ мало индивидуализированное и интегрированное, оно скорѣе колонія, вродѣ гидроидной, гдѣ также, вѣроятно, отдѣльные гидранты, но наврядъ ли цѣлыя колоніи способны возвращаться къ эмбріональной стадіи. До извѣстной степени къ категоріи молодѣнія можно отнести нѣкоторыя весьма любопытныя наблюденія надъ растеніями, собранныя, анализированныя и дополненныя Гёбелемъ. По этимъ наблюденіямъ между прочимъ молодыя предростки выростаніемъ

апикальныхъ клѣтокъ могутъ дать нитевидную стадію; сюда относится и выше упомянутый опытъ съ коробочкой мховъ. Вообще однако растеніе прибѣгаетъ охотнѣе къ адвентивнымъ образованіямъ, процессъ, который можно сравнить съ компенсаторной гипертрофіей у животныхъ, чѣмъ къ утилизаціи уже дифференцированныхъ клѣтокъ.

Я сопоставилъ здѣсь лишь факты, не допускающіе сомнѣнія и по большей части провѣренные не разъ. Что дедифференцировка уже дифференцированныхъ органовъ возможна — должны были доказать мои изслѣдованія планаріи, гидры и Clavellina. Что клѣтки иногда дедифференцируются и принимаютъ эмбріональныя свойства, принимаетъ теперь уже цѣлый рядъ изслѣдователей, такъ напр. Ру, Дришъ, Морганъ, Коршельтъ, Риббертъ, Нолль, Годлевскій и др. Но если мы вмѣсто дедифференцировки и пріобрѣтенія эмбріональныхъ свойствъ спросимъ, способны ли клѣтки, ткань или органъ молодѣть, то большинство уклоняется отъ отвѣта, какъ будто молодѣніе и пріобрѣтеніе эмбріональныхъ свойствъ не то же самое. Особенно Вейсманъ возражаетъ противъ понятія молодѣнія. „Was kann denn hier überhaupt verjüngt werden?“ восклицаетъ онъ, „Die Substanz des Tieres nicht, denn zu dieser kommt nichts hinzu, folglich kann auch neue Kraft nicht hinzukommen... Ganz etwas anderes ist es mit der Conjugation...“ Но молодѣніе есть потеря выработаннаго и пріобрѣтеннаго, а не новое пріобрѣтеніе, отбрасываніе всего спеціализированнаго, всего неподвижнаго и увеличеніе возможности иного развитія. Какъ потеря и отмираніе нѣкоторыхъ частей представляется молодѣніе и по наблюденіямъ Р. Гертвига у Actinosphaerium.

Но разъ клѣтка возвращается къ эмбріональной стадіи, молодѣетъ, то она вмѣстѣ съ этимъ проходитъ обратное развитіе. Странно, что послѣ ошибочнаго наблюденія Лёба, лишь опытъ Дриша надъ регенераціей Clavellina и мои наблюденія надъ редукціей планаріи и гидры навели на мысль объ обратимости морфологическихъ процессовъ. Дришъ выражается очень осторожно, что объясняется можетъ быть и тѣмъ, что онъ не прослѣдилъ гистологическаго процесса редукціи. Но развѣ процессы дедифференцировки клѣтокъ не столь же прямыя доказательства обратимости?

Можемъ ли мы послѣ всего изложеннаго утверждать, что обратные морфологическіе процессы суть явленія исключительныя? И если бы мы наблюдали это явленіе лишь единственный разъ, то оно указало бы намъ на законъ, который при извѣстныхъ условіяхъ долженъ проявиться и въ другихъ случаяхъ. Что мы его не наблюдаемъ постоянно, ничего конечно не доказываетъ, если вспомнить, какъ трудно открывались такія силы какъ электричество, магнетизмъ и т. д. не смотря на то, что онѣ распространены повсюду. Если камень на вершинѣ горы не падаетъ, то это не значитъ, что на него сила тяготѣнія не дѣйствуетъ. Выведите его изъ равновѣсія и онъ покатится внизъ, повинуясь законамъ тяготѣнія. Тоже и организмъ; дайте ему толчекъ, выведите его изъ равновѣсія, и онъ обнаружитъ передъ вами законы инволюціи.

Цѣль молодѣнія конечно въ случаяхъ регенераціи, голоданіи и т. д. хорошо понятна. Если не всякая дедифференцировка цѣлесообразна, то это конечно говоритъ ни за, ни противъ цѣлесообразности, витализма, энтелехіи и т. д.

Прямыя причины обратнаго развитія какъ мы видѣли различны: Protozoa дедифференцируются вслѣдствіе различныхъ причинъ, такъ порчи воды, зимней спячки, голода, чрезмѣрнаго питанія и т. д. Различныя вредныя вліянія вызываютъ все то же явленіе молодѣнія. Но у Protozoa не понятно на первый взглядъ, что они при этомъ выигрываютъ. Инцистированія повидимому достаточно, чтобы сохранить ихъ въ неблагопріятныхъ условіяхъ; почему тѣмъ не менѣе органы дедифференцируются? Въ этомъ скрытъ вопросъ насчетъ сущности молодѣнія. У Metazoa дедифференцировка наблюдается въ случаѣ регенераціи. Здѣсь она понятна, т. к. чтобы образовать нѣчто новое и иногда отличное отъ существовавшаго, клѣтка должна вернуться къ болѣе эмбріональнымъ стадіямъ. Во многихъ патологическихъ случаяхъ, при трансплантаціи, воспаленіи, обнаруживается молодѣніе клѣтокъ, хотя оно повидимому и не цѣлесообразно, вѣроятно лишь потому, что пересаженная ткань подвергается или не подвергается извѣстнымъ раздраженіямъ. Раздражители, вызывающіе молодѣніе, повидимому весьма различны: холодъ, неблагопріятныя окружающія условія вообще, голоданіе, регенера-

ція, пораненіе или обнаженіе. Наконецъ во многихъ случаяхъ регенераціи трудно найдти раздражителя, т. ч. Дришъ считаетъ себя въ правѣ принять самое удаленіе органа за причину регенераціи, а слѣдовательно и молодѣнія. Такое объясненіе указываетъ конечно только на цѣль передифференцировки, а причинная связь дѣйствительно остается очень загадочной въ случаяхъ передифференцировки цѣлыхъ частей животныхъ, названную Морганомъ морфаллаксисомъ, и лучшимъ примѣромъ для которой я считаю упомянутый выше случай съ Spirographis по П. П. Иванову. При молодѣніи въ патологическихъ случаяхъ, какъ напр. при воспаленіи, дегенераціи цѣльныхъ эмбріоновъ[1]), а главнымъ образомъ при возникновеніи опухолей, мы имѣемъ дѣло съ общимъ закономъ, на который обратилъ вниманіе еще недавно Ру, по которому части становятся тѣмъ самостоятельнѣе, чѣмъ болѣе организмъ какъ цѣлое ослабъ.

Очень интересенъ теперь вопросъ, безгранична ли способность клѣтки или органа молодѣть, могутъ ли они все снова возвращаться къ эмбріональной стадіи и снова дифференцироваться? Для Metazoa при физіологической регенераціи вопросъ этотъ не затрагивался. Отвѣтъ мы могли бы ожидать отъ наблюденій надъ Planaria maculata, которая, какъ упомянуто выше, каждую зиму претерпѣваетъ редукцію органовъ совокупленія; другіе примѣры такой полной періодической редукціи мнѣ не извѣстны, т. к. въ другихъ случаяхъ (кишечникъ насѣкомыхъ и др.) мы имѣемъ дѣло съ резервными клѣтками. При регенераціи Metazoa вопросъ также трудно разрѣшимъ, т. к. возможно и даже вѣроятно, что при каждой новой регенераціи все новыя клѣтки даютъ нячало зачатку. У Спалланцани ноги и хвостъ тритона регенерировали 6 разъ, Риббертъ соскабливалъ больше ста разъ эпителій съ кожными железами уха кролика и всегда происходила регенерація. Но въ другихъ случаяхъ регенеративная способность убываетъ. Здѣсь однако играетъ слишкомъ большую роль вопросъ о количествѣ матеріала для постройки, какъ мы это и видимъ во многихъ случаяхъ

1) Такъ выше упомянутый дегенерирующій человѣческій эмбріонъ, описанный Е. Швальбе, состоялъ почти цѣликомъ изъ круглыхъ клѣтокъ эмбріональнаго вида.

съ отдѣленными бластомерами, не могущими больше регенерировать цѣлое не за неимѣніемъ потенціальности, но вслѣдстіе незначительности матеріала. Такимъ образомъ опыты надъ числомъ регенерацій не отвѣчаютъ на нашъ вопросъ. Другое дѣло, если бы у насъ были данныя насчетъ способности редуцироваться у одноклѣточныхъ; относительно того, какъ часто экземпляръ, все снова окружаясь цистой, можетъ редуцировать органы. Такія наблюденія были бы въ высшей степени важны для пониманія жизни какъ таковой и для понятія старости. Если имѣть въ виду потенціальную безсмертность одноклѣточныхъ, то нѣтъ причины сомнѣваться, что дедифференцировка и молодѣніе могутъ повторяться безчисленное число разъ. Если бы при каждой такой редукціи произошла хоть малѣйшая, не возвратимая потеря, то Protozoa, образующія цисты покоя одновременно съ этимъ приспособленіемъ потеряли бы безсмертіе. Такіе виды бы умерли и все это приспособленіе стало бы невозможнымъ. Или пришлось бы принять, что копуляція существуетъ какъ разъ для возстановленія потери во время редукціи. Но Кулагину, Колкинсу, Лойзелю, Энрикуесъ и Вудруфъ удалось получить культуру инфузорій, которыя розмножались безпредѣльно дѣленіемъ, не конъюгируя, и не обнаруживали явленій дегенераціи, если лишь условія жизни оставались нормальны; такъ я по крайней мѣрѣ понимаю опытъ Лойзеля и Вудруфа[1]). Энрикуесъ получилъ 683 поколѣкій Glaucoma scintillans безъ конъюгацій и старѣнія. Послѣднее явленіе онъ несчитаетъ поэтому нормальнымъ и приписываетъ его вліянію вредныхъ бактерій въ культурѣ. Но упомянутыя животныя (Stylonychia, Vorticella[2]) безъ сомнѣнія безсчисленное множество разъ, когда они еще были частями своихъ предковъ, инцистировались, образовали цисты покоя, и вслѣдствіи этого культуры, въ которыхъ копуляція исключена, должны бы были дегенерирo-

---

1) Хотя Вудруфъ у Oxytricha (860 поколѣній), Pleurotricha (429 поколѣній), Gastrostyla (448 поколѣній) и описываетъ, періодъ депрессіи, но инфузоріи поправлялись постоянно прибавленіемъ мяснаго экстракта къ культурѣ, т. е. вѣроятно регуляціей питанія.

2) У Paramaecium удивительнымъ образомъ никогда не наблюдалось инцистированія.

вать, если бы дѣйствительно имѣли мѣсто качественныя потери.

Если мы теперь примемъ, что клѣтки Metazoa обладаютъ той же способностью молодѣть — и большая часть ею дѣйствительно обладаетъ, другія можетъ быть потенціально, то и Metazoa были бы потенціально безсмертны, если бы они подвергались раздраженіямъ, вызывающимъ молодѣнія.

Интересныя наблюденія Мечникова, по которымъ у старыхъ попугаевъ мозгъ разрушается гигантскими клѣтками, говорятъ въ пользу того, что изъ всѣхъ тканей нервная старѣетъ раньше всѣхъ. Въ то же время она однако въ неблагопріятныхъ условіяхъ самая стойкая, какъ это не разъ уже было доказано при голоданіи и ясно выступаетъ при выше описанной редукціи планарій. Но эта стойкость повидимому не можетъ замѣнить способности молодѣнія, не присущей нервной ткани[1]). Дѣйствительно при регенераціи плоскихъ и кольчатыхъ червей мы видимъ, что нервная система, не регенерируетъ изъ старой брюшной нервной цѣпочки, но образуется заново изъ паренхимы или эктодермы[2]). Повидимому старѣніе какой нибудь ткани зависитъ отъ того, подвергалась ли она отъ времени до времени физіологической регенераціи или нѣтъ, и способна ли она вообще къ таковой. Кровяныя, эпителіальныя, железистыя клѣтки до старости организма сохраняютъ свѣжесть и жизнеспособность; до глубокой старости въ этихъ тканяхъ обнаруживаются митозы. Соединительная и костная ткани, а вѣроятно и мышцы старѣютъ раньше, теряютъ раньше способность регенерировать. Нервная ткань, не обнаруживающая физіологической регенераціи, старѣетъ раньше остальныхъ.

Подобно тому какъ продолжительность жизни отдѣльныхъ тканей зависитъ отъ способности молодѣть, вѣроятно и жизнь различныхъ видовъ животныхъ стоитъ въ зависи-

---

1) Большинство авторовъ отрицаетъ регенерацію ганглій у взрослыхъ позвоночныхъ, хотя нервныя волокна и глія способны регенерировать (Coën, Sanarelli, Friedmann, Enderles, Marinesco, Borst и др.). Въ паталогическихъ случаяхъ начинаетъ расти эпителій желудочекъ мозга даже у человѣка. (Saxer).

2) Сравн. мою работу о регенераціи у червей.

мости отъ этой способности. Судя по этому намъ слѣдуетъ ожидать, что виды, періодически голодающіе, которые израсходуютъ слѣдовательно массу клѣтокъ и образуютъ ихъ потомъ за ново, живутъ дольше, чѣмъ близкіе имъ виды не имѣющіе періода голоданія. Сюда же можно отнести наблюденія Земана, по которымъ голуби, подвергавшіеся періодическому голоданію, росли сильнѣе и превосходили по вѣсу воспитанныхъ нормально. Зимняя спячка поэтому должна бы быть особенно благопріятна для животнаго, подкрѣплять его организацію и продлить его жизнь. Во время зимней спячки израсходуется не только жиръ, но и мышцы и другія ткани [1]). Трата иногда громадна, на что указываютъ нѣкоторыя ниже приведенныя данныя. Мое воззрѣніе на значеніе зимней спячки разнится совершенно отъ воззрѣнія Бюлера. По мнѣнію послѣдняго автора, голоданіе и зимняя спячка должны вести къ усиленной тратѣ „количества пластическаго матеріала“ („Quantum an Bildungsmaterial“) и къ болѣе ранней смерти организма.

Къ несчастію насчетъ продолжительности жизни животныхъ почти нѣтъ наблюденій. Вейсману, не смотря на старательныя разспросы, удалось собрать лишь немногочисленныя данныя; Коршельтъ, заинтересовавшійся также этимъ вопросомъ, дополнилъ ихъ незначительно. Собранное этими авторами не отвѣчаетъ на постановленный здѣсь вопросъ.

По изложеннымъ воззрѣніямъ слѣдуетъ ожидать, что между млекопитающимъ Myoxus, барсукъ, летучыя мыши, сурокъ, спящій 10 мѣсяцевъ, медвѣдь, питающій даже во время зимней спячкѣ своихъ дѣтей, хорекъ и др. обладаютъ особенно продолжительной жизнью; но наблюденія здѣсь отсутствуютъ.

Птицы иногда достигаютъ глубокой старости, и не только попугаи. Коршельтъ считаетъ за предѣльный

---

1) Такъ Р. Монти наблюдала во время зимней спячки у Arctomys разрушеніе тканей селезенки, костнаго мозга, лимфатическихъ железъ, наружнаго эпителія и кожныхъ железъ, слизистыхъ железъ желудка, либеркюновскихъ железъ, почки, поджелудочной железы, печени и слюнныхъ железъ. Мы видимъ здѣсь, какъ глубоко затрагивается организмъ и перерабатывается во время зимней спячки.

возрастъ вороны 100 лѣтъ, королевскаго коршуна 104, грифа 118, сокола 164. Эти животныя не имѣютъ ни зимней спячки, ни періода голоданія. Наоборотъ, жизнь ихъ проходитъ въ непрерывной дѣятельности. Постоянная подвижность птицъ дѣлаетъ ихъ жизнь весьма безпокойной. Долговѣчность ихъ слѣдовательно противорѣчитъ совершенно распространенному мнѣнію, по которому глубокая старость связана съ лѣнивой жизнью, не требующей большого обмѣна веществъ. По нашему мнѣнію, по которому продолжительность жизни зависитъ отъ способности молодѣть, именно интенсивная жизнь птицъ должна вызывать во всѣхъ тканяхъ постоянное молодѣніе и регенерацію. Лишь нервная система, неспособная обновляться, старѣетъ, какъ это и доказалъ Мечниковъ для попугаевъ.

Амфибіи и рептиліи повидимому достигаютъ глубокой старости, на сколько указываютъ немногочисленныя наблюденія въ этомъ направленіи. Одна черепаха жила въ неволѣ больше 150 лѣтъ, и Коршельтъ приписываетъ ей по крайней мѣрѣ 300 лѣтній возрастъ, Ophisaurus apus достигаетъ 40—60-лѣтняго возраста (по Брему). Но что особенно важно, и на что не обращали вниманія, это то, что у рептилій вообще не замѣчали явленія старости. Всѣ эти животныя впадаютъ въ зимнюю спячку, или въ спячку въ сухое время года. Можно было бы принять, что жизнь амфибій и рептилій столь продолжительна потому, что онѣ впадаютъ въ летаргическій сонъ и что жизненные процессы понижаются до крайней степени. Это объясненіе мнѣ кажется невѣрнымъ, т. к. хотя обмѣнъ во время зимней спячки и незначителенъ, но всетаки вслѣдствіе продолжительности этой спячки разрушаются части, которыя при нормальномъ обмѣнѣ не затрагиваются, какъ почки, поджелудочная железа, печень (по Монти). Голодъ гораздо глубже захватываетъ всю организацію и поэтому дѣйствуетъ сильнѣе и вызываетъ болѣе крупныя измѣненія, чѣмъ это могутъ сдѣлать обыкновенныя условія жизни. Остановки обмѣна здѣсь нѣтъ. Трата во время зимней спячки не такъ незначительна, какъ обыкновенно думаютъ. Черепахи теряютъ въ это время четверть своего вѣса — громадный процентъ, если не считать панцыря и скелета, участвующихъ вѣроятно лишь очень мало въ общей тратѣ.

Далѣе имѣются очень цѣнныя данныя насчетъ продолжительности жизни Arthropoda. Самки нѣкоторыхъ видовъ Formica и Lasius живутъ 10—15 лѣтъ (по Ешериху). Жуки также достигаютъ весьма значительнаго возраста. И тѣ, и другіе впадаютъ въ зимнюю спячку. Гёце (по Вейсману) наблюдалъ клоповъ въ занавѣсяхъ старой пустѣвшей 6 лѣтъ кровати; эти животныя по словамъ Гёце были совершенно прозрачны. Можетъ быть ихъ долгая жизнь стоитъ въ связи съ тѣмъ, что эти животныя, какъ всѣ хищники, легко подвергаются періодическимъ голодовкамъ, тѣмъ болѣе при ограниченной способности клоповъ произвольно перемѣнять мѣста и далеко отыскивать добычу.

У растеній листопаду въ холодное или сухое время года нельзя приписать такого значенія, какъ періодическимъ редукціямъ въ тѣлѣ животныхъ, такъ какъ деревья и въ тепломъ климатѣ постоянно обновляютъ органы питанія и размноженія; съ другой стороны и сами листья при постоянномъ климатѣ, какъ напр. у Welwitschia mirabilis пустыни Калагари, могутъ достигать столѣтняго возраста. Продолжительность жизни растеній находится въ такой тѣсной и непосредственной зависимости отъ климата и времени образованія сѣмянъ, какъ это подробно изложено Гильдебрандомъ, что другіе факторы здѣсь почти не могутъ обнаруживать никакого вліянія.

Если и вполнѣ возможно, что у животныхъ продолжительность жизни стоитъ въ тѣсной связи со способомъ размноженія, какъ это доказываетъ Вейсманъ, т. е. что виды, имѣющіе немногочисленное потомство или обнаруживающіе особенныя заботы о потомствѣ, живутъ дольше такихъ, у которыхъ потомство велико, то всетаки голодъ вѣроятно сильное средство для достиженія долговѣчности.

Если Protozoa потенціально безсмертны, почему не безсмертны Metazoa, — старѣніе которыхъ всетаки фактъ.

Мнѣніе, что причина безсмертія кроется въ конъюгаціи одноклѣточныхъ животныхъ и половыхъ клѣтокъ, становится сомнительнымъ, если и другіе раздражители способны освѣжать дегенерирующія колоніи инфузорій, и если въ другихъ случаяхъ этого раздражителя даже не нужно. Разводитъ же Вейсманъ уже 22 года Cypris чисто партеноге-

нетическимъ путемъ, и открываются же все новые случай апогаміи у растеній[1]). Мы также не имѣемъ основанія искать въ дифференцировкѣ Metazoa причину смерти (Холодковскій), разъ дедифференцировка возможна. Жизненный ферментъ Бючли, истрачивающійся со старостью, наконецъ совершенно гипотетиченъ, какъ и т. наз. „панмиксія“ Яницкаго.

Если бы мы хотѣли отвѣтить на вопросъ кратко и не вдаваясь въ частности, мы могли бы сказать, что старость есть отсутствіе молодѣнія. Наше положеніе было бы доказано, если бы голодающія животныя оказались дѣйствительно, какъ мы это ожидаемъ, долговѣчнѣе не голодающихъ. Но и послѣ голоданія не всѣ ткани способны регенерировать, а тѣмъ менѣе всякій органъ. Дѣленіе взрослой гангліозной клѣтки по крайней мѣрѣ не доказано безспорно, а дедифференцировка ея исключена[2]). Если мы вспомнимъ какое значеніе нервная система, какъ напр. трофическая, имѣетъ для всѣхъ тканей высшихъ позвоночныхъ, а особенно человѣка, то намъ становится понятнымъ, что достаточно неспособности молодѣть одной этой ткани, чтобы вызвать всѣ явленія старѣнія.

Древесныя растенія строго говоря не старѣютъ. Листья тысячелѣтняго дуба такъ же молоды и свѣжи, какъ и однолѣтняго. Такія деревья погибаютъ по большей части вслѣдствіе случайныхъ причинъ, какъ отъ бури, молніи и т. д. Многія растенія размножаются вегетативно безпредѣльно (земляника, ананасы, бананы, хризантемы, тюльпаны и др.) т. ч. ихъ ткани очевидно безсмертны[3]), тоже доказываютъ прививка и т. д. Чѣмъ объясняется эта потенціальная безсмертность растеній, и почему ея нѣтъ у многоклѣточ-

---

1) Еще недавно Трейбъ доказалъ исключительно партеногенетическій способъ размноженія у Ficus hirtus.

2) Чѣмъ объяснить морфологически возстановленіе утраченныхъ вслѣдствіи операціи мозга функцій и психическихъ способностей — остается открытымъ вопросомъ.

3) Бюлеръ правда говоритъ: „Eine Form des Alterns zeigen doch alle: sie haben eine Grenze des Wachsthums“. Но границу роста нельзя разсматривать какъ явленіе старости. Извѣстная величина вѣроятно явленіе приспособленія, которое удерживается, если особь хочетъ выйдти побѣдителемъ въ борьбѣ за существованіе.

ныхъ животныхъ? Мы можемъ здѣсь привести два объясненія: Во-первыхъ у растеній нѣтъ нервной системы[1]), т. е. ткани наименѣе способной къ регенераціи. Съ другой стороны растенія не накопляютъ продуктовъ распада. Жикели именно въ несовершенствѣ обмѣна веществъ и въ накопленіи выдѣленій видитъ причину старѣнія. Что касается животныхъ, мы должны сознаться, что у нихъ экскреторная функція повидимому не въ силахъ очистить организмъ; но слѣдуетъ ли приписать старѣніе именно этому обстоятельству, всетаки остается вопросомъ, если вспомнить, насколько интенсивенъ обмѣнъ веществъ у птицъ и какъ тѣмъ не менѣе продолжительна ихъ жизнь.

Другой вопросъ, была ли способность молодѣнія и вмѣстѣ съ тѣмъ и потенціальная безсмертность вообще не достижима въ филогенетическомъ развитіи животнаго царства. Почему, если періодическое молодѣніе можетъ вести хоть только къ относительному продленію жизни, мы его не встрѣчаемъ у всѣхъ животныхъ. Само безсмертіе особи, разъ дана способность молодѣнія, казалось бы достижимымъ. Если оно тѣмъ не менѣе не достигнуто, и, наоборотъ, какъ это доказалъ Вейсманъ, жизнь дана каждому виду какъ можно болѣе короткая, на сколько это возможно при данномъ способѣ размноженія, то причина этому не какое нибудь свойство „живой матеріи“ какъ таковой. Природа имѣла всѣ данныя сдѣлать особь безсмертной, но она надѣлила ее смертью. Вмѣсто постояннаго молодѣнія отдѣльныхъ органовъ изъ клѣтокъ даннаго органа, она избрала другой путь — молодѣніе всего организма изъ одной клѣтки.

Уменьшеніе планарій и гидры во время голоданія, не считая редуцированныхъ и дегенерирующихъ клѣтокъ, которыя для общей формы животнаго особеннаго значенія не имѣютъ, шло такимъ образомъ, что одни клѣтки разрушались, другія оставались. Общее уменьшеніе размѣровъ всего тѣла шло слѣдовательно, какъ это подробнѣе описано въ I и II главахъ, на счетъ числа клѣтокъ, а не величины ихъ.

---

4) Если она и есть (по Немецу), то она во всякомъ случаѣ не играетъ важной роли.

Если бы обратное развитіе какой нибудь формы шло не уклоняясь къ исходному зачатку, и всѣ процессы повторялись бы точно въ обратномъ порядкѣ, то намъ слѣдовало бы ожидать, что послѣднія отдѣлившіяся клѣтки солются съ материнскими, тѣ опять со старшими клѣтками и т. д., вродѣ того какъ это Графъ описалъ для дробящагося яйца, и какъ это предпологалъ Лёбъ и описалъ ученикъ его Грилей. Мы имѣли бы правило: cellula ad cellulam, какъ это опредѣлилъ Дришъ. Въ дѣйствительности дѣло происходитъ не такъ: часть клѣтокъ просто умираетъ, исключается. Если не смотря на это, всетаки получается болѣе эмбріональная форма и происходитъ редукція, то это объясняется тѣмъ, что проспективная потенціальность (prospective Potenz) клѣтки больше ея проспективнаго значенія (prospective Bedeutung), что съ отдѣленіемъ дочерней клѣтки материнская по большей части еще не теряетъ никакого свойства, и что ей поэтому незачѣмъ соединяться съ дочерними клѣтками, чтобы пріобрѣсти его.

И такъ однѣ клѣтки гибнутъ, другія остаются. Оставшіяся не уменьшаются въ размѣрахъ, какъ было доказано выше. И, хотя планаріи и гидры уменьшились въ 10 разъ, клѣтки ихъ сохраняютъ нормальные размѣры. Фактъ этотъ выступаетъ столь рѣзко въ нашихъ примѣрахъ, гдѣ колебанія величины всего тѣла столь значительны, что сомнѣваться въ этомъ не приходится.

Тѣмъ не менѣе, знакомясь именно съ богатой литературой по вопросу голоданія, мы получаемъ какъ разъ обратное представленіе, что голоданіе сопровождается значительнымъ уменьшеніемъ клѣтокъ, и что вообще величина клѣтки любого органа не постоянна. Со стороны Лукьянова и его учениковъ (Лазаревъ, Довнеровичъ) мы имѣли рядъ изслѣдованій, по которымъ клѣтки поджелудочной железы кролика, потерявшаго въ вѣсѣ 35,3 %, уменьшились въ длину на 10,11 %, въ ширину 13,25 %, въ то время какъ діаметръ соотвѣтствующаго ядра уменьшился на 3,09 % и 6,9 %. Слѣдовательно здѣсь имѣется не только уменьшеніе клѣтокъ, но и ядеръ. Что это уменьшеніе въ величинѣ не пропорціонально уменьшенію въ вѣсѣ, не имѣетъ значенія, т. к. объемъ слѣдуетъ сравнивать съ объемами, а не съ вѣсомъ. Фактъ уменьшенія клѣтокъ

поджелудочной железы и вообще железистыхъ клѣтокъ для нашего вопроса, да и вообще, наврядъ ли имѣетъ особое значеніе, такъ какъ эти клѣтки, какъ выдѣлительныя, подвержены постояннымъ колебаніямъ, а нарушеніе отношенія между величиной ядра и плазмой можно объяснить особымъ характеромъ этихъ клѣтокъ. Что касается клѣтокъ печени, то уже Риндфлейшъ въ 1868 зналъ, а Статкевичъ, а наконецъ и Лукьяновъ со своими учениками подвердили, что печеночныя клѣтки голодающихъ животныхъ уменьшаются. Что уменьшеніе клѣтки гораздо значительнѣе уменьшенія ядра доказалъ Морпурго не только для печени, но и для почки, поджелудочной железы и мышечныхъ волоконъ голубя. Уменьшенія числа клѣтокъ онъ не видѣлъ; уменьшеніе печеночныхъ клѣтокъ самъ Статкевичъ связываетъ съ ихъ функціей. Подходитъ ли это объясненіе и къ остальнымъ родамъ клѣтокъ сомнительно. Цитронъ наконецъ описалъ, что вслѣдствіе голода у Syncoryne sarsii эктодерма становится плоской, протоплазма редуцируется до крайности, а границы клѣтокъ сливаются и исчезаютъ.

Этимъ даннымъ насчетъ уменьшенія клѣтокъ, т. е. насчетъ непостоянной величины ихъ, противорѣчитъ, кромѣ моихъ выше описанныхъ результатовъ, еще и цѣлый рядъ другихъ наблюденій, собранныхъ Дришомъ въ 1901 году. По нимъ маленькіе экземпляры того же вида имѣютъ клѣтки одинаковой величины съ исполинскими (клѣтки прямой кишки и половыхъ железъ Crepidula formicata по Конклину, клѣтки линзы по Раблю, пигментныя клѣтки планарій по Лилли, клѣтки растеній по Саксу). Для личинокъ и эмбріоновъ то же нашелъ Дришъ.

Противорѣчія между большинствомъ опытовъ съ голоданіемъ и результатами Дриша, Конклина, Рабля, Лилли, Саксъ и моими объясняются можетъ быть и тѣмъ, что въ случаяхъ дегенераціи и некроза какъ абсолютная величина клѣтки, такъ и отношеніе между величиной ядра и плазмой нарушаются (Р. Гертвигъ). Правило постоянства величины клѣтокъ въ случаяхъ голоданія распространяется только на оставшіяся послѣ частичнаго разрушенія и удерживающія нормальный характеръ клѣтки.

Недавно появилась работа Леви, измѣривавшаго ве-

личину клѣтокъ различныхъ органовъ родственныхъ видовъ. Онъ нашелъ, что и здѣсь правило о постоянствѣ величины клѣтокъ въ общемъ подтверждается для эпителіальныхъ и железистыхъ клѣтокъ; но не для гангліозныхъ[1]), а также и не для нервныхъ и мышечныхъ волокнъ (вопреки Рублю).

Конечно правило о постоянствѣ величины клѣтокъ можетъ быть лишь приблизительнымъ. Изъ него должны быть исключены выдѣляющія секретъ клѣтки, постоянно мѣняющія размѣры. Мышечное или нервное волокно конечно также укорачивается, если уменьшается та часть тѣла, которую оно пронизываетъ. Гангліозныя клѣтки повидимому занимаютъ особое мѣсто и пропорціальны величинѣ органа, иннервируемаго ими. Но правило о постоянствѣ величины клѣтокъ должно лишь выразить, что увеличеніе и уменьшеніе организма является функціей дѣленія клѣтокъ, а не функціей величины ихъ. Это общее правило подтверждается тѣмъ, что 1) маленькіе экземпляры какого нибудь вида имѣютъ ту же величину клѣтокъ, какъ нормальные (Конклинъ, Рабль, Лилли и Саксъ); что 2) великаны имѣютъ ту же величину клѣтокъ, какъ нормальныя животныя (Бовери); что 3) величина клѣтокъ того же самаго животнаго при уменьшеніи и редукціи всего животнаго не уменьшается (Е. Шульцъ); что 4) наконецъ эмбріоны, происшедшіе изъ неполнаго числа бластомеръ (т. е. послѣ разрушенія извѣстнаго числа бластомеръ), т. е. эмбріоны „von verschiedenem Keimwerte“ какъ выражается Дришъ, всетаки имѣютъ постоянную величину клѣтокъ (Дришъ, Морганъ).

По нѣкоторымъ новѣйшимъ даннымъ Цуръ-Штрассена (1898) и Бовери (1905) этотъ „законъ о постоянствѣ величины клѣтокъ“ имѣетъ силу лишь при одинаковомъ количествѣ хроматина ядра. Эмбріоны, происшедшіе лишь изъ одного женскаго ядра, имѣли клѣтки половиной величины, но числомъ вдвое больше. Число хромозомъ слѣдовательно опредѣляетъ величину клѣтки. Но такъ какъ нормально число хромозомъ постоянно, то и вмѣстѣ съ тѣмъ постоянна и величина клѣтки.

---

1) Съ этимъ согласенъ интересный результатъ Довнеровича, по которому и спинно-мозговые ганглезныя клѣтки уменьшаются при голоданіи.

Какъ и въ большинствѣ случаевъ, когда мы желаемъ подвести Protozoa подъ одинъ общій законъ съ Metazoa, мы и здѣсь наталкиваемся на затрудненія, причина которыхъ кроется въ догматичности нашего ученія объ индивидуальности клѣтки. И здѣсь инфузорія напр. претерпѣваетъ измѣненія, характерныя для нея какъ для индивидума, но не какъ для клѣтки. По болѣе старымъ указаніямъ Ферворна и новѣйшимъ наблюденіямъ Валленгрена и Казанцева, Paramaecium и Colpidium при голоданіи уменьшаются до $^1/_3$ нормальной величины. Но здѣсь интересно, что пропорціональность частей при этомъ не нарушается; такъ напр. рѣснички по числу и величинѣ удерживаютъ нормальное отношеніе къ величинѣ всей инфузоріи. Такимъ образомъ Protozoa и въ этомъ отношеніи не относятся какъ отдѣльныя клѣтки, которыя какъ морфологическія единицы имѣютъ постоянную величину, но какъ цѣлое многоклѣточное животное, причемъ части тѣла сохраняютъ строгую пропорціональность между собою, какъ и части въ тѣлѣ Metazoa. Если мы наше правило желаемъ распространить и на простѣйшихъ, то должны сказать, что постоянна не величина клѣтки, а постоянны въ обоихъ случаяхъ составляющія организмъ единицы. Если мы желали бы поэтому установить обще біологическій законъ, то мы могли бы говорить лишь о постоянствѣ величины морфологическихъ единицъ, будь это клѣтки, біофоры или что угодно. Вѣроятно здѣсь проявляется основной законъ индивидуализаціи.

Для Metazoa величина индивида пропорціональна числу клѣтокъ, т. е. числу дѣленій. Величина многоклѣточнаго животнаго слѣдовательно зависитъ отъ числа дѣленій. Такъ какъ неравномѣрный ростъ обусловливаетъ форму и является слѣдствіемъ неравномѣрнаго числа клѣточныхъ дѣленій, то можно было бы, пожалуй, выразить форму математически отношеніемъ числа дѣленій.

Прослѣдивъ такимъ образомъ, какъ происходитъ уменьшеніе тѣла у голодающихъ животныхъ, и обнаруживъ процессъ, который является антагонистомъ роста, мы постараемся опредѣлить, что заставляетъ однѣ клѣтки гибнуть, а другимъ даетъ возможность жить на счетъ этихъ погибшихъ.

На данный вопросъ имѣется готовый отвѣтъ: — цѣлая теорія о борьбѣ частей въ организмѣ, созданная Ру съ талантомъ и глубиной мысли, характеризующими произведенія этого изслѣдователя. Не вдаваясь въ критику этой теоріи вообще, при помощи которой Ру сдѣлалъ для гистологіи всѣ выводы, вытѣкающіе изъ принципа естественнаго отбора, отмѣчу только, что ей присущи, по моему мнѣнію, и недостатки такъ называемаго „неодарвинизма". Какъ естественный отборъ вообще не доказуемъ, такъ не доказуемъ и отборъ при борьбѣ частей. Какъ и теорія естественнаго отбора, такъ и теорія борьбы частей лишена евристическаго значенія[1]), что является всегда дурнымъ признакомъ теоріи. Но именно благодаря этому такія теоріи могутъ держаться очень долго, такъ какъ ихъ провѣрить на опытѣ нельзя.

Сколь мало евристическое значеніе этой теоріи видно изъ того, что работа Ру появилась въ 1881 году, а первой попыткой провѣрять эту распространенную и почти обще принятую теорію онъ самъ считаетъ мои опыты надъ голоданіемъ планарій (1904 г.), т. е. теорія въ 23 года не породила ни одного опыта, да и мои не были предприняты съ прямой цѣлью провѣрить принципъ борьбы частей.

Явленія голоданія у Pl. lactea настолько значительны и измѣненія бросаются на столько въ глаза, что мы могли бы ожидать получить здѣсь особенно хорошій примѣръ борьбы частей въ организмѣ. Самъ Ру[2]) говоритъ (I стр. 276): „Die Voraussetzung der ‚züchtenden', also ‚bleibenden' Wirkung aller dieser Auslesen ist, wie erwähnt, natürlich die, dass die übrig gebliebenen Qualitäten bleibende sind, dass sie sich also auf die Nachkommen der ausgelesenen Gebilde: der (lebensthätigen) Zelltheile, der Zellen und Gewebe übertragen, dass sie somit vererbbare Qualitäten sind. Wo dagegen die Auslese bloss vorübergehend dauerfähigere Gebilde, wie vielleicht die jüngeren oder die gerade aus-

1) Открытое Ру функціональное приспособленіе можетъ и не быть результатомъ борьбы частей, отъ чего, впрочемъ, эта теорія нисколько не потеряла бы въ значеніи.

2) Въ рукописи нѣмецкой работы я первоначально цитировалъ только предложеніе „daher empfiehlt es sich... до: „Ptomaine u. s. w." Ру просилъ меня дополнить цитату, и самъ выбралъ приведенныя здѣсь слова, дѣйствительно характеризующія полнѣе его воззрѣнія.

geruhten, nicht überanstrengten Bestandtheile eines Gewebes oder einer Zelle (oder bloss unter günstigen localen Verhältnissen, wie neben den Capillaren liegende oder weniger von Nachbarn gedrückte Theile, S, 654, 657, 236) erhielt, kann der Auslese natürlich keine züchtende Wirkung zukommen, also auch keine dauernde Anpassung resp. keine Immunität ihre Folge sein."

„Von der Grösse und Mannigfaltigkeit dieses Vorkommens solcher vererbbarer Qualitäten hängt daher die thatsächliche Grösse und Mannigfaltigkeit der züchtenden Wirkung des Principes der Theilauslese ab. Diese eventuelle Wirkungsgrösse wird natürlich bei grösseren Änderungen der Lebensbedingungen grösser und daher auch leichter feststellbar sein." „Daher empfiehlt es sich, die erste Prüfung des realen Vorkommens der ‚züchtenden' Auslese in pathologischen Verhältnissen vorzunehmen, etwa bei chronischem Hunger des ganzen Individuums oder einzelner Organe (durch Blutgefässverengung oder Unterbindung) oder bei chronischer Vergiftung mit Arsen, Blei, Phosphor oder Ptomainen" и.т.д. Дальше говоритъ онъ (I. стр. 277): „In allen diesen Fällen allgemeiner Schädigung eines Organs findet man die verschiedenen gleichfungierenden Zellen desselben Organs stets in verschiedenem Masse verändert; viele gehen zu Grunde, manche überdauern die Schädigung, so dass an der Auslese an sich nicht zu zweifeln ist. Die Hauptaufgabe, aber zugleich auch die Hauptschwierigkeit ist es, zu entscheiden, ob diese Auslese eine züchtende, also durch Überbleiben vererbbarer Qualitäten bedingte ist, u. s. w. Das zweite Mittel zur Beurtheilung, ob züchtende Auslese vorliegt, ist der Nachweis der bleibenden Anpassung des Organs an die chronische Schädlichkeit." и т. д.

Ру, какъ извѣстно, принимаетъ, что естественный отборъ существуетъ, и разсматриваетъ послѣдствія, вытекающія при этомъ условіи. Но его книга главнымъ образомъ трактуетъ объ отборѣ, начинающемся, по его мнѣнію, уже на раннихъ ступеняхъ жизни (I стр. 238, 652), а именно объ отборѣ тѣхъ качествъ тканей, которыя съ функціональнымъ раздраженіемъ связываютъ и трофическое раздраженіе. Онъ открылъ, что этой особенностью тканей объясняется возможность функціональнаго самообразованія цѣлесообраз-

ности, т. е. приспособляемость. Ру принимаетъ, что при этомъ вступаетъ въ силу естественный отборъ; о дѣятельности естественнаго отбора въ этихъ случаяхъ мои опыты надъ отборомъ вслѣдствіе голоданія (Hungerauslese по Ру) конечно ничего дать не могутъ.

Присмотримся теперь къ борьбѣ клѣтокъ между собой во время голоданія. Спрашивается, если анализировать дальше, какія клѣтки разрушаются, какія остаются. Ру склоненъ думать, что остаются наименѣе требовательныя, работающія меньшимъ количествомъ пищи, обмѣнъ которыхъ незначительнѣе. Доказать это между клѣтками, конечно тѣми средствами, которыми мы располагаемъ, невозможно. Мы не можемъ опредѣлить для клѣтокъ какого нибудь органа, у которыхъ изъ нихъ обмѣнъ значительнѣе, у которыхъ — меньше. Но во всякомъ случаѣ остаются не клѣтки, снабженныя богаче запасными веществами, которыя могли бы поэтому дольше противодѣйствовать голоду, чего слѣдовало бы ожидать, если бы всѣ клѣтки были самостоятельными частями цѣлаго. Наоборотъ, какъ разъ богатыя запасными веществами клѣтки, какъ жировыя и клѣтки печени разрушаются на благо цѣлаго организма. Тѣло Metazoa поэтому не понятно, какъ результатъ эгоистическихъ стремленій отдѣльныхъ клѣтокъ. Если мы скажемъ: переживаютъ наиболѣе сильныя клѣтки, то понятіе „сильный“ совпадаетъ съ понятіемъ переживанія, если мы не можемъ опредѣлить въ чемъ и для чего онѣ сильны. Судя по моимъ опытамъ выходитъ, что остаются повидимому менѣе дифференцированныя клѣтки, какъ болѣе жизненныя и молодыя; и подобное мы видимъ вездѣ при физіологической регенераціи (напр. при періодическомъ отбрасываніи кишечнаго эпителія у насѣкомыхъ). Наиболѣе эмбріональныя, молодыя и недифференцированныя клѣтки вѣроятно и самыя стойкія — онѣ остоются, а самыя дифференцированныя разрушаются. Можетъ быть именно вслѣдствіе этого половыя клѣтки, какъ менѣе дифференцированныя, обыкновенно болѣе стойки другихъ. Если это такъ, то передъ нами то странное явленіе, что, при вызванной голодомъ борьбѣ частей въ организмѣ, разрушаются самыя дифференцированныя, а слѣдовательно и самыя развитыя и самыя приспособленныя клѣтки, т. е. именно тѣ, которыя должны бы дать

матеріалъ для дальнѣйшей дифференцировки, слѣдовательно наиболѣе прогрессивныя и нужныя для новаго приспособленія элементы. Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь не переживаніе наиболѣе приспособленныхъ въ различномъ направленіи клѣтокъ, но наименѣе проспособленныхъ, что конечно не можетъ „борьбу частей“ сдѣлать принципомъ, способствующимъ дифференцировкѣ.

Обратимъ теперь вниманіе на борьбу органовъ или тканей между собой. Разрушаются ли здѣсь сперва наиболѣе требовательныя ткани? Ру дѣйствительно это предполагаетъ, имѣя ввиду мышцы позвоночныхъ животныхъ, дѣйствительно сильно уменшающіяся при голоданіи. Исключеніемъ этихъ клѣтокъ получается по Ру весьма экономный механизмъ („Sparmaschine“ по терминологіи Ру), работающій съ незначительной тратой вещества. У Planaria lactea при голоданіи мышечныя группы конечно уменьшаются въ толщинѣ, но повидимому только пропорціонально общему уменьшенію тѣла. Это по крайней мѣрѣ видно у дорсо-вентральныхъ мышцъ, которыя я только имѣлъ въ виду, какъ поддающіяся легче изслѣдованію. Если это наблюденіе и говоритъ противъ понятія Ру о „Sparmaschine“, то всетаки не слѣдуетъ забывать, что мы въ нашемъ случаѣ имѣемъ дѣло съ гладкими мышцами, которыя по мнѣнію физіологовъ обнаруживаютъ лишь незначительный обмѣнъ. Съ другой стороны однако обмѣнъ веществъ въ центральной нервной системѣ весьма великъ, но именно она затрагивается голодомъ лишь очень поздно. — Но можетъ быть разрушаются раньше ткани, накопившія мало резервныхъ веществъ? Наоборотъ, резервныя органы какъ печень, жировая ткань и т. д. въ борьбѣ органовъ и тканей между собой разрушаются первыми. — Мысль, что можетъ быть переживаютъ болѣе здоровыя органы и разрушаются болѣе слабыя, имѣющія расположеніе къ заболѣваніямъ, не имѣетъ значенія при голоданіи. Очередь разрушенія и степень ея повидимому у всѣхъ особей одного вида приблизительно та же самая, независимо отъ состоянія здоровья органовъ той или другой формы. И здѣсь борьба частей не ведетъ къ переживанію болѣе сильнаго.

Если мы взглянемъ на послѣдовательность разруше-

нія частей, то мы легко можемъ замѣтить, что при ней обнаруживается другой принципъ, по которому раньше всего разрушаются наименѣе нужные органы и ткани, наименѣе важные, а потомъ только, подъ самый конецъ, и самые важные. Это фактъ обще извѣстный изъ наблюденій надъ млекопитающими, но у планаріи и гидры онъ особенно ярко выступаетъ. И здѣсь организмъ обнаруживаетъ первичную свою цѣлесообразность. Онъ питаетъ дольше всего наиболѣе нужныя части, а не наименѣе требовательныя. Менѣе необходимыя части, которыя снова могли бы регенерировать, разрушаются сперва. Въ свободной борьбѣ за существованіе между болѣе самостоятельными единицами оставались бы наиболѣе защищенныя и наименѣе требовательныя части, безъ отношенія къ пользѣ, которую они приносятъ всему организму. Тоже слѣдовало бы ожидать и въ борьбѣ частей. Но напротивъ того мы здѣсь наталкиваемся на такой отборъ, при которомъ сохраняются самыя важныя ткани, хотя онѣ и тратятъ много, какъ половая и нервная. Въ борьбѣ частей слѣдовательно польза частей не играетъ роли, не она рѣшаетъ все, а весь организмъ какъ цѣлое. И здѣсь механизмъ цѣлаго не понятенъ какъ результатъ эгоистическаго стремленія болѣе мелкихъ единицъ. Здѣсь мы наталкиваемся на вопросъ о цѣломъ и частяхъ, на вопросъ объ индивидуальности, который намъ придется еще разобрать подробнѣе.

Неравномѣрное разрушеніе частей фактъ, но оно не ведетъ къ переживанію наиболѣе приспособленныхъ, но къ переживанію наиболѣе молодыхъ, эмбріональныхъ частей. Если сотни клѣтокъ гибнутъ вслѣдствіи голода, а другія переживаютъ или потому, что онѣ менѣе требовательны, или болѣе способны привлечь пищу, то все это можно разсматривать какъ борьбу клѣтокъ за пищу, за существованіе; но изъ этой борьбы не выходитъ побѣдителемъ наиболѣе дифференцированное и слѣдовательно приспособленное; посредствомъ нея не становится понятнымъ приспособленіе и дальнѣйшее развитіе; цѣлесообразность организма не можетъ быть представлена какъ результатъ эгоистической, не регулированной борьбы частей.

Можетъ быть дѣйствительно борьба частей имѣетъ мѣсто, но вліяніе ея при голоданіи сглаживается, затуше-

вывается вліяніямъ другихъ факторовъ, къ разсмотрѣнію которыхъ мы переходимъ.

Мнѣ представляется еще другое объясненіе. Можетъ быть можно было бы объяснить цѣлесообразность въ послѣдовательности разрушенія тканей тѣсной связью существующей между функціональнымъ и трофическимъ раздраженіемъ. Оказалось бы, что меньше пищи получаютъ не функціонирующія или вяло функціонирующія ткани, и мы имѣли бы атрофію ихъ насчетъ болѣе дѣятельныхъ, а это могло бы на первый взглядъ совпадать съ важностью данныхъ органовъ для организма.

Но съ этимъ объясненіемъ опять таки не вяжутся факты. Кишечникъ при голоданія планаріи и гидры бездѣйствуетъ, въ немъ дѣйствительно мы находимъ первыя измѣненія, но онъ самъ какъ органъ остается, а глаза, получающіе постоянно свѣтовыя раздраженія т. е. функціонирующія, гибнутъ. Насколько сильнѣе функціи однаго органа по отношенію къ другому органу, функціонирующему совершенно иначе, опредѣлить нельзя, ибо мы имѣемъ дѣло съ величинами несравнимыми. Судя по всему этому редукція при голоданіи необъяснима съ точки зрѣнія борьбы частей и функціональнаго приспособленія по теоріи Ру.

Шифердекеръ выступилъ съ противоположной теоріей, разсматривающей, на основаніи наблюденій надъ сухожильями при атрофіи и гипертрофіи мышцъ, функціональныя приспособленія какъ результатъ симбіоза тканей. Теорія почти не разработана, но въ нашемъ случаѣ это плохой симбіозъ, если одна ткань гибнетъ на счетъ другой ткани.

Обѣ полизоистическія теоріи къ нашему случаю не подходятъ. Послѣдовательность разрушенія частей понятна только съ точки зрѣнія всего организма, а не съ точки зрѣнія отдѣльныхъ клѣтокъ. И здѣсь оправдывается телеологическая механика Пфлюгера, по которому единственная общая точка зрѣнія — это благосостояніе организма. „Dieses bewahrheitet sich selbst dann, wenn ganz neue Bedingungen künstlich in den lebenden Organismus eingeführt worden sind“. Организмъ въ неблагопріятныхъ условіяхъ. долженъ уступить часть своихъ пріобрѣтеній и онъ отдаетъ тѣ, безъ которыхъ онъ скорѣе всего можетъ обойтись, или,

что обыкновенно съ этимъ совпадаетъ, самыя дифференцированныя [1]). Даже родственныя ткани относятся весьма различно, смотря по тому, насколько онѣ нужны для организма. Въ то время какъ по Iенсену у хорошо питающейся собаки мышцы содержатъ больше гликогена, чѣмъ сердце, у голодавшаго животнаго гликогенъ совершенно почти исчезъ изъ мышцъ, въ то время какъ сердце удерживаетъ еще значительное количество его.

Но я не хочу утверждать, что очередь редукціонныхъ явленій въ каждомъ случаѣ самая цѣлесообразная. Прямое приспособленіе къ неблагопріятнымъ условіямъ въ тѣхъ случаяхъ, когда эти условія являются такъ сказать совершенно неожиданными, необыкновенными для животнаго, когда оно не научилось въ продолженіи столѣтій, во время всей исторіи своего вида, приспособляться періодически къ этимъ условіямъ, можетъ быть никогда не обнаруживаетъ самой высокой степень цѣлесообразности [2]). Во время зимней спячки послѣдовательностъ и процентное отношеніе потери въ различныхъ органахъ другая, чѣмъ при чистомъ голоданіи. Жиръ сурка во время зимной спячки теряетъ больше въ своей массѣ, сердце и мышцы меньше, въ то время какъ просто голодающее животное теряетъ сравнительно больше сердечныхъ и мышечныхъ волокнъ. Голодающій голубь израсходуетъ много важныхъ тканей и сравнительно мало легко пріобрѣтаемаго жира (Валентенъ).

Если мы присмотримся къ послѣдовательности разрушенія при редукціи, мы можемъ замѣтить три особенности. Во первыхъ она цѣлесообразна съ точки зрѣнія индивида и вида; во вторыхъ въ каждомъ данномъ случаѣ остается наиболѣе эмбріональное; въ третьихъ мы имѣемъ обратное развитіе въ организмѣ какъ цѣломъ. Эти три законности повидимому до извѣстной степени не исключаютъ другъ друга. Если всегда разрушается образовавшаяся позже всего ткань, а остается материнская ткань или органъ, имѣющій большую потенціальность, то понятно, что въ результатѣ

---

1) Исключая нервную систему.

2) Это конечно не можетъ быть использовано какъ доказательство противъ витализма, особенно противъ психологическаго витализма Паули.

получится обратное развитіе. Но рядомъ съ этимъ остается и нервная ткань, т. е. въ высшей степени дифференцированная. Такимъ образомъ мы имѣли бы разрушеніе тканей съ сохраненіемъ наиболѣе эмбріональныхъ, разрушеніе, ведущее къ обратному развитію, причемъ однако ходъ этого обратнаго развитія вообще, и слѣдовательно и законъ о сохраненіи наиболѣе эмбріональнаго, можетъ быть отклоненъ и измѣненъ, гдѣ это требуетъ органическая цѣлесообразность. Такъ я объясняю себѣ отношенія въ сложномъ понятіи редукціи. Обратное развитіе элементарный, основной процессъ, занимающій то же положеніе, какъ онтогенетическій процессъ развитія, который пока просто нами долженъ быть принятъ какъ основное свойство живой матеріи, и который нельзя себя представить происшедшимъ путемъ естественнаго отбора или даже только приспособленія. Этотъ обратный онтогенетическій процессъ можетъ, какъ и дифференцирующій, претерпѣвать всякія прямыя и косвенныя приспособленія, которыя мы обыкновенно соединяемъ подъ терминомъ ценогенеза. Переживаніе нервной системы при редукціи, даже въ случаяхъ когда гибнутъ ранѣе образовавшіяся ткани, можно слѣдовательно разсматривать какъ ценогенезъ при редукціи, точнѣе какъ гетерохронію. Я надѣюсь что такимъ образомъ удастся найдти нѣкоторыя точки опоры для анализа понятія редукціи.

Раньше, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію значенія понятія редукціи для нѣкоторыхъ вопросовъ біологіи, остановимся еще нѣсколько дольше на отношеніи нѣкоторыхъ тканей при голоданіи, которыя какъ то не подчиняются общему принципу: я имѣю ввиду пигментную ткань, нервную ткань и половыя клѣтки.

Вопросъ о роли бѣлаго пигмента Clavellina разобранъ выше въ спеціальной части. У планарій мы видѣли, что на шестомъ мѣсяцѣ голоданія съ разрушеніемъ глаза идетъ параллельно исчезанію освободившагося пигмента. Пигментъ разсыпается въ окружности глаза и потомъ совсѣмъ исчезаетъ. Линко наблюдалъ исчезаніе пигмента глазничнаго бугорка у медузы Margellium retropunctatum,

голодавшей долго въ акваріяхъ[1]). Поблѣдненіе и исчезаніе пигмента замѣчается и у старѣющихъ животныхъ, такъ напр. въ опереніи птицъ[2]). Съ этимъ наблюденіемъ тѣсно связанъ описанный Г. Вольфомъ при регенераціи линзы, тритона фактъ, что клѣтки радужины, превращающіяся въ клѣтки линзы, теряютъ пигментъ — растворяютъ его. Причины исчезанія здѣсь могутъ быть весьма различны. Экскреторная природа пигмента Clavellina, на основаніи описаннаго выше способа накопленія его, весьма вѣроятна. Подобное накопленіе пигментовъ при распадѣ клѣтокъ описываетъ и Маасъ, а Барфуртъ и послѣ него Гіесъ видѣли его при дегенераціи хвоста головастика. Исчезаніе его именно во время регенераціи дѣлаетъ вѣроятнымъ мое выше изложенное толкованіе, по которому пигментъ, можетъ быть, опять переходитъ въ высшія соединенія и идетъ снова въ круговоротъ веществъ, подобно тому, какъ это совершается у растеній, гдѣ соотвѣтствующій мочевинѣ и мочевой кислотѣ — аспарагинъ и глутаминъ снова идутъ на постройку тканей[3]).

Благодаря многочисленнымъ опытамъ надъ позвоночными животными стало общепринятымъ мнѣніе, что нервная ткань какъ таковая дольше другихъ противостоитъ раз-

1) Я держалъ многихъ медузъ въ акваріяхъ въ Неаполѣ, чтобы провѣрить это наблюденіе, но онѣ плохо выживали, т. ч. опыты эти не удались.

2) Сюда же относится можетъ быть Leucoderma syphiliticum.

3) Эти воззрѣнія мною были высказаны уже въ 1904 году. Торніеръ, не зная моей работы, приходитъ въ 1907 году къ подобному же результату на основаніи опытовъ надъ головастиками. Питая ихъ недостаточно, онъ получалъ альбинотическихъ личинокъ и лягушекъ; при хорошемъ питаніи онъ получалъ меланозъ. Я привожу дословно выводъ, къ которому онъ приходитъ и который совпадаетъ совершенно съ тѣмъ, что я старался доказать выше. „Die Pigmentkörner sind Reservestoffe für das Plasma, die nicht nur bei Zellteilungen verbraucht werden, sondern auch dann, wenn die Zellen durch eine äussere Ursache so sehr an Plasmaenergie geschwächt werden, dass sie nicht mehr fähig sind, aus dem Gesamtkörper des Tieres Nährstoffe herauszuziehen und zu verarbeiten; es leben diese Zellen dann so lange wie nötig — oder unter Umständen bis zum Absterben von den Pigmentstoffen, die in ihnen aufgespeichert sind... Daher kommt es endlich auch, dass Zellen, welche in gewissen Perioden (Ruheperioden) dunkel sind, in Perioden lebhafter physiologischer Beanspruchung hell werden, d. h. einen Farbenwechsel in Pigmenterzeugungs- und Verbrauchsperioden haben.“

рушенію во время голоданія. Опыты мои надъ безпозвоночными животными слишкомъ малочислены, чтобы обобщить это правило. У гидры нервныя клѣтки слишкомъ трудно узнаются. У Clavellina при полной редукціи разрушается ганглій[1]). Но планарія какъ будто подтверждаетъ и для безпозвоночныхъ общее правило. Какъ описано выше, нервная ткань на ряду съ половыми клѣтками противостоитъ дольше всего разрушенію. Эта стойкость въ дурныхъ условіяхъ тѣсно связана съ отсутствіемъ у нервной ткани регенеративныхъ способностей[2]).

На вопросъ, какъ относятся половыя клѣтки при редукціи всего животнаго, отвѣчаютъ опыты надъ голоданіемъ гидры и планаріи, особенно надъ первой. При редукціи Clavellina половыя железы по большей части образовались за ново. Но мы будемъ говорить лишь о томъ, что дѣлается съ половыми клѣтками во время голоданія.

Мы видѣли у планаріи, что половыя железы во время голоданія не исчезаютъ, что онѣ остаются даже тогда, когда уже гибнетъ мезенхима вокругъ нихъ. У гидры стойкость половыхъ железъ выступаетъ еще ярче.

Я лишь вкратцѣ еще разъ повторю результатъ добытый мной у гидры, чтобы яснѣе выдѣлить весь вопросъ. Животныя, которыхъ я взялъ для опыта, находились на стадіи размноженія почкованіемъ, зачатка половыхъ железъ не было видно. Черезъ нѣсколько недѣль животныя были совершенно редуцированы, въ то время какъ во всѣхъ случаяхъ сѣменники или начинали развиваться или уже образовали зрѣлые сперматозоиды. Гидры, пойманныя мною для контроли въ это время на свободѣ, всѣ находились еще на стадіи почкованія, и ни одна не обнаруживала даже начала образованія сѣменниковъ или яичниковъ. Такимъ образомъ я посредствомъ голода достигъ ускоренія половой зрѣлости.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ мною экземплярахъ я вліяніемъ голода достигъ образованія сѣменниковъ. Но меня интересовалъ здѣсь не этотъ фактъ, не вопросъ опредѣленія

1) Не слѣдуетъ забывать, что онъ у асцидіи образуется лишь очень поздно, можетъ быть какъ органъ филогенетически регрессирующій по закону Менерта.

2) Хотя у планарій нервная система и можетъ еще регенерировать изъ мезенхимы.

пола, такъ какъ я не могъ изъ своихъ опытовъ исключить вліянія періодичности въ жизни гидры[1]), но то, что созрѣваніе половыхъ продуктовъ при полномъ голоданіи, при редукціи почти всѣхъ остальныхъ органовъ, не только возможно, но даже стимулируется. Въ данномъ случаѣ, у гидры, мы имѣемъ созрѣваніе половыхъ клѣтокъ при полной редукціи и частичной дегенераціи всего тѣла. Здѣсь въ настоящемъ смыслѣ слова, по остроумному выраженію Окена, „die Fortpflanzung eine Flucht aus der einstürzenden Hütte“.

Въ нашемъ случаѣ слѣдовательно половозрѣлость наступаетъ раньше, чѣмъ слѣдуетъ, и на счетъ всего организма. Даунингъ наблюдалъ у гидры, что эктодерма почкующихся экземпляровъ переполнена питательными частицами, въ то время какъ эктодерма половозрѣлыхъ сильно вакуолизирована и бѣдна питательными включеніями. Онъ объясняетъ этотъ фактъ тѣмъ, что созрѣваніе половыхъ железъ требуетъ много матеріала и что послѣдній добывается изъ эктодермы. По моему только что описанному наблюденію мы, наоборотъ, должны думать, что недостатокъ пищи является причиной половой зрѣлости.

Собрать всю литературу касающуюся отношенія питанія къ половозрѣлости не легко, но всетаки мнѣ удалось найти столько указаній сходныхъ съ результатами, полученными мною у гидры, что я считаю отношеніе между дурнымъ питаніемъ и половозрѣлостью общимъ правиломъ для всего живого. Такъ при голоданіи инфузорій микронуклеусъ — половый органъ Ciliata, сохраняется дольше всего. Извѣстно, и благодаря работамъ Мишера вполнѣ доказано, что яйца семги созрѣваютъ во время голоданія этой рыбы въ рѣкахъ; какъ извѣстно семга въ это время пищи не принимаетъ. Созрѣваніе происходитъ главнымъ образомъ на счетъ мышцъ. Песчанка (Gadus saida) приближается къ берегу для икрометанія; въ это время у всѣхъ экземпляровъ по наблюденіямъ Линко (p. 238) желудокъ и кишечникъ пусты. Петровъ видѣлъ при сильнѣйшемъ голоданіи у кроликовъ и собакъ размноженіе клѣтокъ membrana granulosa граафовыхъ фолликулъ. Уже раньше Морпурго

1) Мои опыты распространялись лишь на лѣтніе и осенніе мѣсяцы.

описалъ, что во время голода дѣленіе клѣтокъ въ сѣменникахъ продолжается, хотя и по Грандисъ это дѣленіе не приводитъ къ новообразованію сперматозоидовъ. Наконецъ важно отмѣтить, что наиболѣе сильная половая дѣятельность, связанная съ усиленнымъ образованіемъ половыхъ клѣтокъ, выпадаетъ почти у всѣхъ животныхъ на раннюю весну, когда животныя много потеряли въ вѣсѣ за зиму и подвергались болѣе или менѣе значительному голоданію. Половая зрѣлость у многихъ животныхъ наступаетъ такъ скоро послѣ наступленія весны, что животныя наврядъ ли имѣли времени накопить посредствомъ усиленнаго питанія много образовательнаго матеріала. Самый наглядный примѣръ представляетъ, можетъ быть, лягушка, копулирующая сейчасъ же послѣ просыпанія отъ зимней спячки, яичники и сѣменники которой въ это время переполнены половыми продуктами. Важно и то, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ животное размножается какъ почкованіемъ, такъ и половымъ путемъ, половозрѣлость наступаетъ обыкновенно непосредственно за почкованіемъ, т. е. послѣ траты матеріала, которая сопряжена съ этимъ процессомъ. Келлеръ превратилъ голоданіемъ еще не совершенно развитую Phylloxera vastatrix въ половую крылатую особь. Вейсманъ однихъ личинокъ Musca vomitaria кормилъ обильно, другихъ скудно. Первыя дали большихъ половозрѣлыхъ мухъ, вторыя маленькихъ, но тоже половозрѣлыхъ и одинаково плодовитыхъ. Недостатокъ питанія здѣсь слѣдовательно не ведетъ къ безплодію. Наоборотъ Каммереръ замѣтилъ, что сильно питавшіяся личинки саламандры отстаютъ въ развитіи половыхъ органовъ[1]).

Что образованіе органовъ размноженія находится въ тѣсной зависимости отъ питанія, для ботаниковъ не новость. Въ общемъ хорошее питаніе способствуетъ росту и вегетативному размноженію, дурное — размноженію посредствомъ половыхъ клѣтокъ. Такъ классическіе опыты Клебса доказали, что голоданіе вызываетъ появленіе фазиса раз-

---

1) „Es ist höchst bemerkenswert“, говоритъ онъ, „wie sehr die von Schultz auf Grund seiner Versuche an Planarien und Hydra ausgesprochene Ansicht von der Beziehung zwischen Ernährungszustand und Geschlechtstätigkeit auch hier zu Recht besteht.“

множенія у грибовъ и цвѣтковыхъ растеній. Такъ одна Saprolegnia у него росла шесть лѣтъ безостановочно, не образуя споръ, но способна была образовать ихъ во всякое время, будучи поставлена въ дурныя условія питанія; подобное онъ наблюдалъ у Vaucheria и Glechoma hederacea. Хвойныя деревья при дурномъ питаніи цвѣтутъ раньше обыкновеннаго. Наконецъ Дильсъ описываетъ случая настоящей неотеніи (или вѣрнѣе прогенеза) у растеній. По этому автору неблагопріятныя внѣшнія условія, какъ напр. истощенная земля и недостатокъ пищи, вызываютъ болѣе раннее цвѣтеніе, чѣмъ онъ и объясняетъ нанизмъ известковой флоры близъ Вюрцбурга [1]).

Я знаю только одно наблюденіе, противорѣчащее этому общему правилу, а именно по Перецъ у тритона фолликулярныя клѣтки, питающія обыкновенно яйца, во время голоданія, резорбируютъ ихъ. Но здѣсь могутъ выступать на первый планъ вліянія періодическія или, можетъ быть, мы имѣемъ дѣло съ атрезіей половыхъ железъ и поглощаются уже дегенерировавшія клѣтки. Тоже можно сказать, насчетъ наблюденія Лойзеля, который замѣчалъ дегенерацію сѣменныхъ клѣтокъ при 26 дневномъ голоданіи у собаки, что противорѣчитъ какъ наблюденію Петрова, такъ и Морпурго.

Остается вопросомъ, играетъ ли голодъ такимъ образомъ роль раздражителя, вызывающаго непосредственно созрѣваніе половыхъ продуктовъ, причемъ эта реакція была бы цѣлесообразна, т. к. посредствомъ нея животное, которому угрожаетъ смерть, можетъ сохранить свой видъ, или голоданіе тканей — одно изъ условій половой зрѣлости. Послѣдній случай можно бы себѣ представить такимъ образомъ, что ослабленныя голодомъ соматическія клѣтки легче эксплуатируются и высасываются. На этотъ вопросъ могли бы только отвѣтить опыты гистохимическаго харак-

---

1) Сюда можно отнести еще и слѣдующее наблюденіе: Если отрѣзать листъ Begonia или Achimenes, то на немъ образуются адвентивныя почки, которыя очень скоро зацвѣтаютъ, если листъ взятъ съ цвѣтущаго растенія, иначе же цвѣтеніе начинается позже. Гёбелъ объясняетъ раннее цвѣтеніе тѣмъ, что листья цвѣтущихъ растеній обыкновенно бѣднѣе резервными веществами, вслѣдствіе этого ихъ почки также слабѣе. А ослабленіе и недостатокъ пищи вообще способствуютъ цвѣтенію.

тера, проведенныя въ духѣ извѣстнаго изслѣдованія Мишера. Во всякомъ случаѣ существуетъ связь между голоданіемъ тканей и половой зрѣлостью, да даже наоборотъ между ожиреніемъ (т. е. чрезмѣрнымъ количествомъ резервнаго матеріала) и половой бездѣятельности, на что указываетъ ожиреніе при кастраціи.

Но все это еще не тронутыя области. Нашъ случай созрѣванія половыхъ клѣтокъ при дегенераціи остальныхъ тканей доказываетъ, что половыя клѣтки являются настоящими паразитическими клѣтками [1]), извлекающими изъ своего хозяина всѣ питательныя вещества, высасывающими его, да процвѣтающими даже, какъ настоящіе паразиты, лучше, если животное, на которомъ они паразитируютъ, ослабло. Извѣстно напр., что болѣе старыя, соматическія части растенія высасываются часто до отмиранія частями цвѣтка.

Этимъ мы могли бы закончить наше разсужденіе, такъ какъ до сихъ поръ оно вытекаетъ непосредственно изъ наблюденныхъ фактовъ. Но съ другой стороны эти факты носятъ столь общій характеръ, что они освѣщаютъ совершенно неожиданнымъ образомъ явленія наслѣдственности.

Пока я могу только дать эскизъ теоріи въ надеждѣ, что будущія изслѣдованія и новыя теоретическія мышленія поддержатъ меня на этомъ пути. Фактъ, что организмъ можетъ дезорганизоваться и снова организоваться, есть фактъ наслѣдственности, и лишь благодаря геніальности разработки своей теоріи Вейсманъ могъ отвлечь вниманіе изслѣдователей отъ цикличности жизненныхъ процессовъ.

Но чтобы понять процессъ развитія и редукціи, какъ циклъ, понять, какъ въ этотъ циклъ включаются новыя звенья, нужно отказаться, по моему мнѣнію, отъ двухъ заблужденій: отъ идеи полизоизма и отъ воззрѣнія Вейсмана, раздѣляемаго большинствомъ зоологовъ, по которому пріобрѣтенныя во время жизни индивида свойства не передаются по наслѣдству.

---

1) Мысль, эта высказана Ноллемъ для растеній, Фаусекомъ для цѣльныхъ эмбріоновъ.

Идея полизоизма настолько распространена между біологами, что ей приходится посвятить нѣсколько больше вниманія. Мы только что видѣли, что послѣдовательность въ разрушеніи частей при голоданіи не объяснима съ точки зрѣнія борьбы клѣтокъ между собой и вообще съ точки зрѣнія самостоятельности клѣтокъ. Онѣ подчиняются при редукціи, какъ и при ростѣ и развитіи организма цѣлому. Но обыкновенно предполагаютъ, что прежде это не было такъ, что это подчиненіе совершалось лишь постепенно шагъ за шагомъ съ общимъ филогенетическимъ развитіемъ животныхъ.

Клѣточная теорія была первой попыткой объяснить живой организмъ свойствами болѣе или менѣе мелкихъ однородныхъ частей. Наука пошла дальше по этому пути и разложила саму клѣтку на еще болѣе мелкія жизненныя единицы, которыя назывались біонтами, гранулами, біофорами, геммаріями и т. д. и т. д., смотря по свойствамъ, которыя имъ приписывались. Съ другой стороны клѣтку заставили ассоціироваться и образовать ткани, органы, метамеры, колоніи или государства. Все живое стало соединеніемъ или ассоціаціей болѣе мелкихъ жизненныхъ единицъ, какъ и химическое соединеніе представляется происшедшимъ изъ молекулъ и атомовъ; и какъ химическое соединеніе становится понятнымъ, принимая происхожденіе его изъ молекулъ и атомовъ, такъ и высшую жизненную единицу думали объяснить свойствами низшихъ. При строгомъ анатомическомъ или психологическомъ анализѣ находили связь, соединяющую жизненныя единицы въ цѣлое, столь слабой, что отрицали индивидуальность и единство цѣлаго, какъ напр. еще не давно въ книгѣ Ле Дантека, носящей характерное названіе „L'individualisme et l'erreur individualiste“[1]). Въ психологіи эта теорія расщепленія, какъ

---

1) Ле Дантекъ исходитъ изъ того, что индивидъ измѣняется во времени, и кладетъ въ основу своего изслѣдованія слова Паскаля: „Le temps guérit les douleurs et les querelles, parce qu'on change on n'est plus la même personne“. Это воззрѣніе только примѣненіе извѣстнаго положенія Гераклита „πάντα ῥεῖ“. Съ одинаковымъ правомъ можно бы возставать противъ идентичности всѣхъ предметовъ послѣ самаго краткаго промежутка времени.

ее можно назвать, привела къ остроумному ученію Маха о комплексахъ ощущеній и къ воззрѣніямъ ассоціистовъ[1]); въ ученіи о гибридахъ къ разложенію индивида на сумму самостоятельныхъ свойствъ, такъ что по де Фризу животныя и растенія ничто иное какъ носители свойствъ. Устраненіе индивидуализма стало цѣлью матеріализма. Признакъ слабости человѣческаго мышленія считать вещь объяснимой, если удается по возможности уменьшить вещество и привести процессъ къ далекому прошлому. Противорѣчіе между множествомъ и единствомъ остается, такъ какъ оно представляетъ собой, какъ это Ланге вѣрно замѣчаетъ, особенность человѣческаго мышленія.

Но какъ выйти изъ этого противорѣчія въ вопросахъ органической жизни?

Существованіе клѣтокъ стоитъ конечно внѣ всякаго сомнѣнія, что всѣ организмы состоятъ изъ одной клѣтки или многихъ — фактъ, а не теорія. Клѣточная теорія, если она хочетъ быть теоріей, должна учить большему, и дѣйствительно учитъ. Она должна быть въ состояніи, подобно атомистическому ученію, во первыхъ свести качественныя отличія къ количественнымъ, а во вторыхъ объяснить дифференцировку и особенность законами ассоціаціи.

Что касается перваго пункта, то онъ выполнимъ при условіи, что мы имѣемъ въ клѣткахъ однородныя единицы или по крайней мѣрѣ сравнительно небольшое число разнородныхъ единицъ, какъ въ химическихъ соединеніяхъ. Но въ біологіи напротивъ того клѣтки безконечно разнообразны; не только клѣтки различныхъ органовъ того же животнаго различны, но и клѣтки того же органа у различныхъ животныхъ. Клѣтка носитъ особенности видовыя и даже индивидуальныя. Мы должны слѣдовательно спуститься къ

---

1) Не могу не цитировать противоположнаго мнѣнія Дильтей, столь аналогичнаго съ изложенными ниже морфологическими воззрѣніями: „Der psychische Prozess ist ursprünglich und überall von seinen elementaren bis zu seinen höchsten Formen eine Einheit. Das Seelenleben wächst nicht aus Teilen zusammen, es bildet sich nicht aus Elementen; es ist nicht ein Kompositum, nicht ein Ergebnis zusammenwirkender Empfindungsatome: es ist ursprünglich und immer eine übergreifende Einheit. Aus dieser Einheit haben sich seelische Functionen differenziert, verbleiben aber dabei an ihren Zusammenhang gebunden.“

болѣе мелкимъ единицамъ. Эти послѣднія (гранулы, біонты, геммаріи и т. д.) совершенно гипотетичны и объясняютъ только то, что мы имъ раньше произвольно приписываемъ. Мы и здѣсь слѣдовательно должны дойти до ученія объ атомахъ, но это ученіе пока въ чисто біологическихъ вопросахъ не объясняетъ ничего.

Что касается второго пункта, то по нему организмъ высшихъ животныхъ и растеній можетъ быть представленъ какъ ассоціація клѣтокъ и высшихъ единицъ ассоціаціи. Любая органическая форма и функція должна бы быть объяснима законами ассоціаціи, какъ химическія соединенія закономъ сродства элементовъ, біологія должна бы превратиться въ соціологію. Но мы сейчасъ увидимъ, что теорія полизоизма сама не выдерживаетъ болѣе строгой критики.

Такимъ образомъ клѣточная теорія не достигаетъ той чистоты, которую тотъ же принципъ обнаруживаетъ въ атомистическомъ ученіи химиковъ. И тѣмъ не менѣе и атомистическое ученіе не безупречно съ точки зрѣнія методологіи. Въ физикѣ особенно атомы не могутъ объяснить свойства тѣлъ, если имъ раньше самимъ не приписать этихъ свойствъ. Въ послѣднее время мы принуждены принять подъатомы. Но здѣсь мы имѣемъ „jenen ins Unendliche verlaufenden Prozess, bei dem sich der Verstand so wenig beruhigen kann, als er ihm auszuweichen vermag“ (Ланге). Поэтому мнѣ кажутся слова Виганда столь справедливыми: „Wahrhaft, d. h. dem Begriffe nach unteilbar, kann nur ein zusammengesetztes Wesen sein, dessen Teile sich so vollständig ergänzen, dass seine Teilung zugleich eine Zerstörung ist... Das Individuum, der Kristall, die Pflanze, das Tier, der Organismus der ganzen Natur sind die wahren Atome.“

Геккель опредѣляетъ органъ какъ „ein zusammengesetztes Produkt aus der staatlichen Verbindung und der Arbeitsteilung von sehr zahlreichen, kleinen organischen Individuen. Diese elementaren Individuen werden allgemein als Zellen bezeichnet“. Судя по этому, органъ слѣдовательно результатъ ассоціаціи. „Die scheinbare Lebenseinheit jedes vielzelligen Organismus“ говоритъ онъ дальше, „ist ebenso, wie die politische Einheit jedes menschlichen Staates, das zusammengesetzte Resultat aus der Verbindung und Arbeitsteilung der kleinen Staatsbürger“.

Противъ такого характера клѣточной теоріи и противъ отдѣльныхъ частей ея уже выступилъ рядъ изслѣдователей, такъ Игерингъ, Седжвикъ, Уитмэнъ, Делажъ, Гейденгейнъ и др.

Раньше всего оказывается, что дифференцировка организма, т. е. раздѣленіе труда, не является послѣдствіемъ лишь ассоціаціи, но возможна и безъ нея. Мы имѣемъ примѣры дифференцировки и начальнаго развитія Metazoa безъ дѣленія клѣтокъ. Въ яйцахъ морскихъ ежей подъ вліяніемъ эфира по Уильсону дѣлятся ядра, но раздѣленіе на клѣтки не происходитъ; образуются синцитіи съ 64 ядрами. Эти синцитіи могутъ на стадіи 4—16 ядеръ еще дробиться впослѣдствіи. Первоначальное развитіе слѣдовательно протекаетъ нормально и безъ образованія клѣтокъ; не клѣтки образуютъ слѣдовательно организмъ, а организмъ клѣтки. Подъ вліяніемъ KCl яйца Chaetopterus по Лилли развиваются безъ дѣленія, мы получаемъ трохофору съ рѣсничатыми кольцами и довольно типическимъ наружнымъ слоемъ, съ богатой желткомъ эндоплазмой, причемъ все это образованіе не распадается на клѣтки. Мы здѣсь не видимъ типическаго отличія между клѣточными и не клѣточными образованіями. Тотъ же самый органъ слѣдовательно можетъ образоваться и путемъ раздѣленія на клѣтки, т. е. по воззрѣніямъ полизоистовъ путемъ ассоціаціи, или безъ таковой.

Страннымъ и съ обыкновенной точки зрѣнія клѣточнаго ученія непонятнымъ является образованіе многоклѣточныхъ эмбріоновъ внутри одной клѣтки у Dicyemidae и Myxosporidia.

Готовый организмъ по клѣточной теоріи по отношенію къ яйцу является ассоціаціей потомковъ этой первой клѣтки. Но благодаря работамъ послѣднихъ лѣтъ все болѣе обнаруживается, что симметрія въ яйцѣ опредѣляется уже очень рано, что существуетъ тѣсная связь между яйцомъ и конечнымъ продуктомъ, но не въ томъ смыслѣ, что яйцо путемъ дробленія образуетъ раньше индифферентный матеріалъ одинаковыхъ клѣтокъ, которыя потомъ спеціализируются путемъ ассоціаціи и раздѣленія труда, но такъ, что зрѣлый организмъ является лишь болѣе дифференцированной индивидуальностью яйца. Яйцо — тотъ же организмъ,

какъ и многоклѣточный — созрѣвшій. Индивидуальность яйца идентична съ таковой развитаго животнаго.

Уитменъ справедливо замѣчаетъ: „we are so captured with the personality of the cell, that we habitually draw a boundary line around it.“ На такомъ понятіи могла возникнуть мозаичная теорія, такъ какъ посредствомъ ея всякая локализація объясняется легко. Мы такъ привыкли видать, какъ изъ кирпичей создается зданіе, что намъ морфогенезъ посредствомъ кубиковъ кажется понятнымъ. Но другое дѣло морфогенезъ и локализація гифенныхъ грибовъ, у которыхъ клѣтки вытянуты въ нитки, и безпорядочное сплетеніе этихъ нитей даетъ столь типичныя образованія, какъ различныя виды шляпныхъ грибовъ. Мозаичная и клѣточная теорія помогаютъ здѣсь мало. Еще большее доказываетъ интересный опытъ Нолля надъ Bryopsis, гдѣ для дифференцировки совершенно безразлично, одноядеренъ или многоядеренъ опредѣленный участокъ растенія, и гдѣ вся дифференцировка протекаетъ независимо не только отъ дѣленія клѣтокъ, но и ядеръ.

Необъяснима съ точки зрѣнія клѣточной теоріи полная аналогія между одноклѣточными и многоклѣточными животными, если на послѣднія смотрѣть какъ на цѣлое, такъ напримѣръ сходство между органами и органеллами, между строеніемъ мышечныхъ волокнъ Metazoa и мышечными фибриллами инфузорій. Законъ постоянной величины клѣтокъ примѣнимый вполнѣ, какъ мы видѣли при голоданіи Metazoa, у Protozoa въ этой формѣ не примѣнимъ. Здѣсь все животное, т. е. клѣтка, уменьшается. Но пропорціональность частей и здѣсь удерживается, какъ она обнаруживается и при регенераціи, но эта пропорціональность достигается различными путями, постоянныя единицы здѣсь другія. Справедливо, мнѣ кажется, Морганъ въ концѣ своей книги о регенераціи замѣчаетъ, что регенерація и развитіе становятся болѣе понятными, если смотрѣть на организмъ какъ на цѣлое, чѣмъ съ точки зрѣнія клѣточной теоріи.

Въ дѣйствительности клѣтки не окружены трудно или лишь осмотическимъ путемъ проницаемой оболочкой. Справедливо Монтгомери разсматриваетъ взрослый организмъ какъ широкую, протоплазматическую сѣть съ ядрами. Пер-

вичныя анастомозы находятся уже между самыми первыми клѣтками эмбріона (Гаммаръ); а что клѣтки взрослаго животнаго соединены между собой протоплазмой все болѣе подтверждается болѣе утонченной гистологической техникой.

Само распаденіе на клѣтки уже многіе авторы не признавали за первичное явленіе, а за дифференцировку, появившуюся у высшихъ животныхъ. Оно могло быть пріобрѣтено вторично, какъ и метамеризація, которую также можно обнаружить у всѣхъ высшихъ животныхъ, что однако не указываетъ на первоначальную индивидуальность или самостоятельность метамеръ. Делажъ указываетъ какъ на возможное происхожденіе многоклѣточности на описанную Френцелемъ Salinella — многоклѣточное Metazoon, личинки котораго одноклѣточны, не смотря на то, что уже обнаруживаютъ почти всѣ части материнскаго организма. У этой личинки повидимому впослѣдствіи наступаетъ одновременное распаденіе на клѣтки. Недавно В. Догелю удалось открыть новую группу Metazoa, описанную имъ подъ названіемъ Haplozoon. У этого животнаго самая молодая одноклѣточная стадія „ein vollständig entwickeltes, bewegliches und mit einem gut versehenen Haftapparat versehenes Tier“, которое „sich unmittelbar zuerst in ein zweizelliges, später in ein mehrzelliges Haplozoon verwandelt“. Главныя органы одноклѣточнаго и многоклѣточнаго животнаго здѣсь одни и тѣ же (стилетъ, жгутовидныя нити), впослѣдствіи лишь животное удлиняется образованіемъ клѣтокъ и половыя клѣтки отшнуровываются. Передъ нами здѣсь красивый примѣръ возможнаго происхожденія многоклѣточности, для меня болѣе вѣроятнаго, чѣмъ теорія Volvox и всѣ попытки усмотрѣть въ стадіяхъ дробленія и образованія пластовъ повтореніе филогенеза.

Если для насъ поэтому не существуетъ необходимости принять, что Metazoa происходитъ путемъ ассоціаціи Protozoa, то новѣйшія наблюденія отвергли совершенно дальнѣйшія стадіи ассоціаціи Геккеля. Раньше всего органъ никогда не произошелъ путемъ ассоціаціи, но является результатомъ дифференцировки, что признаетъ даже Перріе.

Менѣе согласны авторы въ вопросѣ насчетъ происхожденія метамеріи. Прежніе зоологи (Катрфажъ, Кювіе, Дюже, Жоффруа, Сентъ-Илеръ, Лаказъ-Дютіе,

Г. Спенсеръ, Перріе) въ кольчатыхъ червяхъ видѣли ясный примѣръ колоніи, причемъ каждый метамеръ разсматривался какъ первоначально самостоятельный организмъ. Съ тѣхъ поръ все болѣе склоняются къ тому, производить Annelides отъ Platodes. Послѣдніе дѣйствительно внутри повидимому нераздѣленнаго тѣла обнаруживаютъ начало метамеризаціи. Въ тѣлѣ Triclada не только боковыя вѣтви кишечника, но и нервная система, а по новѣйшимъ наблюденіямъ Вильгельми и выдѣлительная система строго сегментированы; у Gunda эта сегментировка распространяется и на половыя железы. Подобнымъ образомъ — что важно какъ блестящая аналогія — и сегменты ленточныхъ глистовъ, способные къ свободной и самостоятельной жизни, вѣроятно произошли путемъ дифференцировки нѣкогда нераздѣльнаго цѣлаго, на что указываетъ рядъ переходовъ отъ Cestodaria (Caryophyllaeus и др.) черезъ Ligula до Taenia. Въ пользу монозоистической природы Cestoda недавно выступилъ и Шпенгель[1]).

Если мы и въ метамеризаціи признаемъ лишь вторичную дифференцировку, то повидимому между человѣкомъ и амёбой во всей прямой родословной не найдется животнаго, которое мы принуждены были бы разсматривать происшедшимъ путемъ ассоціаціи низшихъ животныхъ. Изъ этого слѣдуетъ, что и организмъ вообще не государство. Ассоціація не является необходимымъ условіемъ дифференцировки и развитія[2]). Ее слѣдуетъ разсматривать, на ряду съ паразитизмомъ, какъ исключеніе, дифференци-

---

1) Къ несчастію зоологамъ остался неизвѣстнымъ взглядъ Фехнера на происхожденіе метамеріи, а именно онъ первую причину повторности видитъ въ нервной системѣ и условіяхъ ея функціонированія.

2) Ассоціація конечно встрѣчается въ животномъ царствѣ, т. напр. у Protozoa, Coelenterata, Bryozoa, Tunicata. Дальше другихъ въ интеграціи пошли колоніи сифонофоры: многіе индивиды здѣсь дѣйствительно превратились въ органы. Основываясь на этомъ примѣрѣ мы ассоціацію, раздѣленіе труда и послѣдующую интеграцію въ одно недѣлимое для животныхъ колоній должны считать возможной. Другой вопросъ, обыкновененъ ли этотъ путь. Законъ ассоціаціи не всеобщій, какъ это думаетъ Спенсеръ, даже не распространенный. (Недавно еще Гольмсъ разсматривалъ Metazoa какъ симбіотическую кооперацію въ грандіозныхъ размѣрахъ).

ровку же первоначальнаго цѣлаго какъ правило. Поэтому, какъ говоритъ Вигандъ, „werden die verschiedenen Teile nur aus dem Ganzen verständlich, und da dieses etwas unmittelbar Gegebenes ist, so muss sich die Aufgabe der Wissenschaft zunächst darauf beschränken, die Erscheinungen des Ganzen möchlichst vollständig und zwar unter dem Gesichtspunkte der Individualität aufzubauen, d. h. die Mannigfaltigkeit und die Einheit in dem Individuum, das Gesetz der einzelnen Glieder und das Gesetz der Verbindungen empirisch nachzuweisen“, такъ какъ „nicht nur in der Idee sondern, auch in der Wirklichkeit ist das Ganze das Primäre“.

Вопросамъ клѣточной теоріи, вопросамъ объ антимерахъ и метамерахъ не мѣсто въ области соціологіи, но въ Геккелевской преморфологіи.

Органическій же міръ подчиняется въ громадномъ большинствѣ случаевъ положенію Аристотеля, по которому цѣлое было раньше частей.

Весь этотъ вопросъ индивидуальности тѣсно связанъ съ вопросомъ о наслѣдственности. Всѣ существующія теоріи наслѣдственности были основаны на полизоистическомъ пониманіи организма, и только на основаніи представленія о клѣткѣ какъ о совершенно самостоятельной единицѣ возможно было рѣзкое дѣленіе на одноклѣточныя и многоклѣточныя животныя, на соматическія и жерминальныя клѣтки. Вейсману пришлось напр. одноклѣточнымъ приписать потенціальную безсмертность и отказать въ ней многоклѣточнымъ, признать за одноклѣточными унаслѣдованіе пріобрѣтенныхъ свойствъ, а у многоклѣточныхъ считать такую передачу невозможной. Однимъ словомъ пришлось создать особыя жизненныя законы для Protozoa и Metazoa. Нѣкоторые авторы идутъ еще дальше и, признавая и за растеніями способности унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ свойствъ, отказываютъ въ ней только Metazoa. Другими словами происхожденіе видовъ идетъ по мнѣнію этихъ авторовъ у Metazoa по другимъ законамъ, чѣмъ у Protozoa и растеній. Чѣмъ рѣзче мы отдѣляемъ яйцевую клѣтку отъ цѣлаго, тѣмъ искусственнѣе будутъ наши объясненія наслѣдственности.

Я не буду останавливаться здѣсь на всѣхъ доводахъ въ пользу унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ свойствъ, они собраны что касается ботаники Константеномъ, Лотси, Детто и др. Зоологическія доказательства разобраны въ полемикѣ Семона съ Вейсманомъ.

Поврежденія повидимому не передаются по наслѣдству; установленіе этого факта заслуга Вейсмана.

Цѣлый рядъ другихъ измѣненій передается по наслѣдству. Раньше всего однако нужно отмѣтить, что опыты, давшіе положительные результаты, и опыты отрицательныя не равносильны. Если бы мы имѣли сотни опытовъ, при которыхъ пріобрѣтенныя свойства не унаслѣдываются и одинъ, доказывающій унаслѣдованіе, то этого было бы достаточно. Намъ важно изслѣдовать, что передается по наслѣдству, при какихъ условіяхъ и въ какой степени, что не всякое пріобрѣтенное качество и не всегда передается насъ удивлять не можетъ.

Семонъ очень удачно опредѣляетъ методъ опытовъ въ этомъ направленіи, какъ „experimentell bedingtes Neuauftreten einer Abänderung bei den Eltern; Wiederkehr der Abänderung bei Fortbleiben des abändernden Reizes bei den Nachkommen“.

Этому условію отвѣчаютъ опыты Фишера, Штандфуса и Пикте, доказывающіе унаслѣдованіе пріобрѣтенной вслѣдствіи измѣненія температуры окраски у бабочекъ.

Къ извѣстнымъ уже изъ ботаники случаямъ прибавились недавно опыты Клебса, по которымъ вызванное искусственно олиственіе инфлоресцентій Veronica chamaedris располагаетъ къ олиственію и другимъ аномаліямъ у потомковъ.

Въ знаменитыхъ опытахъ Шюблера удалось передать измѣненія въ быстротѣ созрѣванія злаковъ слѣдующимъ поколѣніямъ. И у животныхъ измѣненный способъ развитія передается по наслѣдству; такъ Каммереръ недавно заставилъ живородящую Salamandra atra откладывать яйца, а Salamandra maculosa, которая обыкновенно откладываетъ яйца, рождать довольно развитыхъ уже личинокъ. Во всѣхъ случаяхъ замѣчалось унаслѣдованіе измѣненнаго способа развитія.

Самый важный пунктъ — вопросъ объ унаслѣдова-

ніи функціональныхъ приспособленій и образованій. Если и они унаслѣдываются, то вліяніе естественнаго отбора не можетъ быть значительнымъ, ему остается только уничтожать совершенно не жизнеспособное и ненормальное. Сами функціональныя приспособленія благодаря мыслямъ и работамъ Ру стали намъ понятными. Вопросъ лишь въ томъ, унаслѣдываются ли эти приспособленія. Какъ ни странно, но опытовъ въ этомъ направленіи нѣтъ, хотя они возможны посредствомъ точныхъ измѣреній сильно работавшихъ тканей у родителей и потомковъ. Зоотехники вѣрятъ въ эту наслѣдственность и приписываютъ ей быстроту современныхъ лошадей. Ру прежде очень опредѣленно высказывался за унаслѣдованіе функціональныхъ приспособленій [1]), но его отношеніе къ этому вопросу впослѣдствіе повидимому измѣнилось. Ру, какъ извѣстно, при развитіи органа отличаетъ періодъ закладки органа (Periode der Organanlage), и періодъ функціональнаго развитія (Periode der functionellen Entwickelung), въ который и совершается функціональное приспособленіе. Но структура и форма многихъ органовъ, приспособившихся цѣлесообразно благодаря самой дѣятельности ихъ, уже опредѣляются въ періодѣ закладки органа, такъ что періодъ функціональнаго развитія лишь дополняетъ вѣрный эскизъ всего образованія. Переходы здѣсь столь постепенны, что необходимо полное ослѣпленіе Вейсмановской системой, чтобы принять, что органъ до этой границы образовался путемъ жерминальнаго отбора, а въ концѣ періода вдругъ вліяетъ лишь новый принципъ функціональнаго приспособленія. Было бы конечно проще объяснить одинаковое строеніе однимъ принци-

1) Такъ онъ говоритъ (1880 ges. Abh. I стр. 124): „Sehen wir nun aber zu, wie die zufällig angeborenen und daher erblichen Eigenschaften, welche durch natürliche Zuchtwahl gehäuft worden wären, eigentlich beschaffen sein müssten, so finden wir, dass sie auf allen Stufen des Ueberganges immer genau das darstellen müssten, was die funktionelle Anpassung bereits schon gebildet hat, was aber infolge der ihrer Wirkung mangelnden Erblichkeit nicht auf die Nachkommen übertragbar gewesen wäre... Die Ableugnung der Erblichkeit der Wirkung der funktionellen Anpassung führt also zu ganz absurden Konsequenzen.“ — 15 лѣтъ позже онъ говоритъ насчетъ передачи по наслѣдству пріобрѣтенныхъ свойствъ: „sofern dieses Wunder überhaupt vorkommt“ (стр. 140).

помъ. Если форма костей послѣдствіе ихъ функціонированія, то эта форма часто выстраивается довольно детально въ періодѣ закладки органа. Что форма перекладинъ и т. д. отчасти унаслѣдывается видно по Чокке у уродовъ, у которыхъ движеніе конечности было невозможно. Направленіе кровеносныхъ сосудовъ часто также соотвѣтствуетъ правиламъ, установленнымъ Ру, раньше, чѣмъ еще началось кровообращеніе. Въ барабанной перепонкѣ волокна идутъ по линіямъ наибольшаго натяженія, т. е. радіально; но мезенхима въ барабанной перепонкѣ млекопитающихъ уже въ эмбріональный періодъ группируется радіально отъ кольца къ рукояткѣ, т. е. до рожденія и раньше чѣмъ какой нибудь звукъ могъ привести въ колебаніе эту перепонку. Барабанная перепонка къ концу беременности соотвѣтствуетъ по строенію совершенно взрослой. Соединительная ткань въ хвостовомъ плавникѣ дельфина, расположившаяся по Ру цѣлесообразно благодаря функціональному приспособленію, имѣетъ по Кюкенталю уже при первой закладкѣ плавника типическую группировку: „Die durch die Mechanik der Flossenbewegung bedingte Struktur vererbt sich also und lässt sich schon bei sehr kleinen Embryonen nachweisen“, такъ что структура, пріобрѣтенная во время жизни индивидомъ, „sich als sogenannte erworbene Eigenschaft auf die Schwanzflosse vererbt“.

Что и заново появившіеся, хотя и атавистическіе, инстинкты передаются по наслѣдству, доказывается изслѣдованіемъ Шрёдера: „Derartige abgeänderte Instinkte können unter den Nachkommen ohne Wiederholung des Erzeugungsreizes erneut auftreten“, говоритъ онъ.

Детто, Де Фрисъ, Вейсманъ и др. стараются опять таки всѣ прямыя приспособленія (почему не функціональныя?) приписывать предрасположенію половыхъ клѣтокъ. Если подъ этимъ подразумѣвать, что, если какое нибудь растеніе напр., что нибудь образуетъ, то оно должно быть способно къ этому, и въ концѣ концовъ эта способность должна исходить изъ половой клѣтки, то наврядъ ли на такой очевидной истинѣ стоило строить столь ученое и добросовѣстное сочиненіе, какъ трудъ Детто. Ко всему ученію о дихогоніи приложимы слова Константена: „Il y avait donc deux sortes de caractères innés, les uns innés propre-

ment dits, les autres provoqués par les conditions ambiants. La scolastique n'a rien inventé de plus stérile que cette discussion". Здѣсь также приложимы слова Флуренса, сказанныя насчетъ теоріи наслѣдственности Бюфона „On est confondu de voir un aussi beau génie un esprit si net, se payer d'un mot, et parcequ' il dit ce mot, s'imaginer qu' il explique un fait".

Если по результатамъ скрещиванія выходитъ, что новый организмъ является результатомъ комбинаціи гаметъ родителей и прородителей, и новыя признаки при скрещиваніи возникать не могутъ, то этотъ Менделевскій законъ доказалъ бы постоянство видовъ, т. е. могло бы существовать извѣстное разнообразіе формъ, но постоянный прогрессъ какого нибудь однаго органа закономъ скрещиванія не объясняется.

Здѣсь дополненіемъ являются классическія изслѣдованія де-Фриза надъ Oenothera. Oenothera lamarckiana дала дѣйствительно сразу новыя и постоянныя формы. Но Лотси, основываясь на критикѣ Бэтсона, мутацію не считаетъ доказанной, такъ какъ не исключена возможность, что мутанты произошли вслѣдствіе прежняго скрещиванія съ другимъ видомъ, на что указываетъ рядъ признаковъ, особенно же множество стерильныхъ плодовъ.

Ввиду этого пожалуй приходится согласиться со Спенсеромъ: „Или существуетъ унаслѣдованіе пріобрѣтенныхъ свойствъ, или нѣтъ эволюціи".

Послѣ всего этого, признавъ единство организма, его энтелехію, если воспользоваться не совсѣмъ удачнымъ выраженіемъ Дриша[1]) и, какъ послѣдствіе этого, передачу пріобрѣтенныхъ свойствъ, мы попытаемся, не можемъ ли мы,

1) Ἐντελέχεια у Аристотеля обозначаетъ реализацію въ отличіи отъ δύναμις (потенціональности). Неоплатоники ввели мистику въ это, можно смѣло сказать, ненужное понятіе, затемнили его совершенно и сдѣлали его многозначущимъ и совершенно не пригоднымъ для философіи. Дришъ придаетъ этому понятію наконецъ первоначальный энтомологическій смыслъ, обозначая имъ замкнутую систему, имѣющую цѣль въ самой себѣ. Но зачѣмъ пользоваться столь сбивчивымъ и многорѣчивымъ понятіемъ, которое для философа звучитъ какъ жизненная сила для физіолога?

воспользовавшись законами обратнаго развитія, пролить нѣкоторый свѣтъ на вопросъ о наслѣдственности или повторности морфологическихъ процессовъ. Конечно я могу только въ самыхъ общихъ чертахъ указать на тотъ путь, который, по моему мнѣнію могъ бы привести къ разрѣшенію загадки наслѣдственности и не въ состояніе въ данное время дать законченной теоріи. Но я убѣжденъ, что именно фактъ обратимости процессовъ развитія долженъ стать основой всякой попытки разъяснить себѣ законы морфогенеза.

Рейнке, обсуждая вопросъ о наслѣдственности, говоритъ слѣдующее о Ламаркизмѣ; „Besonders schwierig erscheint aber in Bezug auf die Vererbung somatogener Eigenschaften der Umstand, dass es sich dabei um Zurückverwandlung des Entwickelten, Komplizirten in das einfachere Unentwickelte, also um eine Umkehrung des Geschehens handeln müsste, da die Geschlechtszellen jedenfalls sehr viel einfacher gebaut sind, als die aus ihnen hervorgegangenen Gewebe, ein Vorgang, der im Reiche des Organischen bekanntlich sonst nicht vorkommt, während bei nicht lebenden organischen Substanzen derartige Reductionen etwas gewöhnliches sind“. Тоже говоритъ Ру; пріобрѣтенное соматическое свойство „müsste aus dem entwickelten Zustande zurück in den unentwickelten, dem Keimplasma adäquaten Zustand verwandelt, also implicirt oder involvirt werden.“

Упомянутыя воззрѣнія принципіально падаютъ, разъ инволюція органовъ и обратное ихъ развитіе возможны. Конечно тѣмъ не менѣе отношеніе между половой клѣткой и соматической остается, не смотря на законъ инволюціи, еще загадкой, но эти затрудненія уже болѣе не принципіальныя.

Положимъ, что инфузорія пріобрѣла какое нибудь свойство или приспособленіе; при дѣленіи инфузоріи это свойство конечно передается новому поколѣнію, поэтому Вейсманъ и признаетъ передачу пріобрѣтенныхъ свойствъ у простѣйшихъ [1]). Но намъ интереснѣе знать, что дѣлается

1) Хотя и по этому вопросу опытовъ нѣтъ. Метальниковъ наблюдалъ, что инфузоріи способны научиться выбирать пищу. Если бы повторить опыты Метальникова (питаніе карминомъ, тушью и т. д.) у цѣлаго ряда поколѣній, они доказали бы, передаются ли у простѣйшихъ по наслѣдству или нѣтъ пріобрѣтенныя инстинкты.

съ этимъ свойствомъ при инцистированіи инфузоріи. Извѣстно, что она отбрасываетъ рѣснички, теряетъ цистостомъ, цитопиге и т. д. однимъ словомъ дедифференцируется. Что дѣлается при этомъ съ ново пріобрѣтеннымъ свойствомъ? Оно при общей инволюціи очевидно имплицируется, и при новомъ развитіи той же инфузоріи, послѣ вылупленіи изъ цисты, появляется снова. Оно вошло въ циклъ развитія особи. Вотъ эту инволюцію и эволюцію въ цистахъ слѣдуетъ сравнивать съ развитіемъ Metazoa, хотя оно у Protozoa и можетъ не быть связанной съ размноженіемъ.

Если бы мы у Metazoa имѣли то же самое, т. е. періодическую инволюцію формы, подобно тому, какъ мы это отчасти видѣли у планаріи или гидры, то появленіе какого нибудь пріобрѣтеннаго свойства при новомъ развитіи было бы для насъ принципіально понятнымъ [1]). Но такой процессъ, такъ же какъ и процессъ инцистированія инфузоріи, не привелъ бы къ размноженію; онъ объяснялъ бы только, что свойство разъ пріобрѣтенное при инволюціи организма удерживается.

Если мы далѣе положимъ, что какое нибудь простѣйшее пріобрѣло новое свойство, инцистировалось, и что тѣло его (какъ это бываетъ у многихъ Protozoa) въ цистѣ распалось на нѣсколько частей, которыя освободившись превращаются во взрослыя форму, то появленіе у этихъ формъ пріобрѣтеннаго новаго свойства было бы опять таки принципіально понятнымъ.

Наконецъ возьмемъ такое животное, какъ упомянутое выше Haplozoon, т. е. форму похожую на одноклѣточную инфузорію. Она живетъ, приспособляется и къ концу жизни отдѣляетъ часть тѣла. Если эта часть — эта половая клѣтка опять даетъ цѣлое съ пріобрѣтеннымъ свойствомъ, то и это намъ пожалуй понятно, хотя инволюція здѣсь и не совершается передъ нашими глазами. Сказанное относится и къ такимъ одноклѣточнымъ водорослямъ, какъ Bryopsis и др., отшнуровывающимъ аналогичнымъ образомъ половыя клѣтки.

---

1) Мы конечно можемъ говорить только о принципіальной понятности процесса. Фактическаго пониманія ни одна теорія наслѣдственности не достигаетъ.

Если мы въ формѣ, подобной Haplozoon, усмотримъ звѣно между Protozoa и Metazoa, то образованіе половыхъ клѣтокъ упомянутымъ путемъ имѣетъ большое филогенетическое значеніе. Предшествуетъ ли отдѣленію этой части тѣла дедифференцировка и инволюція не прослѣжено, но оно конечно очень вѣроятно. Въ этомъ случаѣ мы имѣли бы инволюцію признака, какъ и у Protozoa. Слѣдуетъ ли намъ принять, что степень унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ свойствъ измѣняется отъ того, отдѣлилась ли упомянутая половая клѣтка Haplozoon уже очень рано, до полнаго развитія всей формы и до возможнаго появленія какого нибудь прямого приспособленія готовой формы? На первый взглядъ слѣдовало бы этого ожидать, но въ такомъ случаѣ пришлось бы признать совершенно особые законы наслѣдственности, смотря по тому, происходитъ ли обособленіе половыхъ клѣтокъ раньше или позже. Здѣсь мы стоимъ передъ новой загадкой. Приходится признать, что съ появленіемъ многоклѣточности вмѣсто инволюціи цѣлой формы (Protozoa) или части ея (Haplozoon), происходитъ инволюція лишь нѣкоторыхъ клѣтокъ (Coelenterata, Moniezia по Чайлдъ), или она совершенно отсутствуетъ, какъ во всѣхъ случаяхъ ранняго обособленія полового зачатка.

Мы здѣсь имѣемъ дѣло съ явленіемъ, встрѣчающимся и въ другихъ случаяхъ, т. напр. при безполомъ размноженіи путемъ почкованія или дѣленія. Способность дѣлиться безъ сомнѣнія развилась на основаніи регенеративной способности, да является лишь частнымъ случаемъ послѣдней. Мы часто видимъ, что регенераціи предшествуетъ дедифференцировка клѣтокъ. Такъ оно повидимому происходитъ и при дѣленіи Ctenodrilus monostylos (по графу Цеппелину), въ то время какъ столь близкая ему форма, какъ Ctenodrilus pardalis (по Кеннелю) образуетъ „зону почкованія“ еще до дѣленія, т. е. у Ct. pardalis эмбріональныя клѣтки уже лежатъ въ запасѣ до дѣленія, все равно образовались ли онѣ путемъ дедифференцировки или вообще еще не дифференцировались. Тамъ наконецъ, гдѣ дѣленіе или почкованіе стали обычнымъ способомъ размноженія, мы находимъ раннее обособленіе запасныхъ клѣтокъ въ мѣстахъ будущихъ новообразованій, т. напр. у Botryllus, у Loxosoma, въ столонахъ Tunicata и т. д. Принципіально тоже мы

видимъ при регенераціи различныхъ органовъ. И здѣсь вмѣсто дедифференцировки уже дифференцированныхъ въ другомъ направленіи клѣтокъ, выступаетъ раннее обособленіе запасныхъ клѣтокъ. Такъ мы имѣемъ для многихъ тканей человѣка и высшихъ позвоночныхъ резервныя клѣтки или „центры роста“, какъ ихъ называетъ Шаперъ, посвятившій имъ спеціальное изслѣдованіе.

Замѣчательно, что именно у низшихъ группъ мы имѣемъ позднее обособленіе половыхъ клѣтокъ и обратное развитіе изъ дифференцированной стадіи, но уже здѣсь, т. к. половая клѣтка даетъ все животное, а не только ту ткань, которую она составляла, уже здѣсь приходится признать еще другой способъ передачи половой клѣтки измѣненій въ цѣломъ; а тѣмъ болѣе при раннемъ обособленіи полового зачатка. „Wir haben uns ein System vorzustellen, wo jeder Theil einen Eindruck vom Ganzen erhält“ говоритъ Семонъ. Какимъ образомъ себѣ представить такую систему, зависитъ отъ точки зрѣнія: одни скажутъ „die neue Fähigkeit wird an der richtigen Stelle in die Entelechie aufgenommen“ (Шпеманъ), другія (Семонъ, Паули) объяснятъ явленіе памятью матеріи, третіи, какъ Лёбъ, общей повторностью физическихъ процессовъ. Во всякомъ случаѣ на этотъ вопросъ можно отвѣтить лишь общими мѣстами.

Весь вопросъ значительно затрудняется тѣмъ, что функціональное приспособленіе напр. вызывается извѣстнымъ болѣе или менѣе специфическимъ раздражителемъ. При унаслѣдованіи качества раздражитель конечно будетъ уже другой и лежитъ не внѣ организма, а внутри его. Слѣдовательно унаслѣдывается процессъ, а раздражитель, вызывающій его мѣняется [1]). При этомъ каждая часть, возникшая и развившаяся вначалѣ въ строгой зависимости отъ цѣлаго, въ тѣхъ случаяхъ вѣроятно, когда уже колебанія въ размѣрахъ и формѣ органа исключены и развитіе его строго установлено, переходитъ къ самостоятельной дифференцировки, („Selbstdifferenzierung“ по Ру), т. е. дифференцировкѣ при дѣйствіи раздражителя, лежащаго уже въ самомъ органѣ. Примѣръ этому мы видимъ въ

1) Сравни стр. 42—43 гдѣ подобное же наблюдается при инволюціи Clavellina.

интересномъ опытѣ Брауса, по которому отверстіе въ operculum головастика, черезъ которое просовывается передняя конечность, образуется и при удаленіи надавливающей на стѣнку operculum конечности, т. е. отверстіе образуется путемъ самостоятельной дифференцировки, въ то время какъ оно первоначально развилось вслѣдствіе прорыва конечности наружу (по Шпеманъ). — Если теперь у многихъ кольчатыхъ червей образуется зона почкованія („Knospungszohne") до начала дѣленія, то и здѣсь мы имѣемъ перемѣну раздражителя, т. к. первоначально дедифференцировка клѣтокъ въ этихъ мѣстахъ была вызвана дѣленіемъ животнаго, т. е. обнаженіемъ соотвѣтствующихъ клѣтокъ. Такихъ примѣровъ конечно можно найти много.

Интересно, что подробное явленіе замѣчается и въ психологіи. И тамъ одно и то же инстинктивное дѣйствіе или одинъ и тотъ же рефлексъ можетъ вызываться при перемѣнѣ раздражителя. Къ несчастію я не могъ узнать, обращено ли со стороны психологовъ вниманіе на этотъ достопримѣчательный фактъ[1]).

При дальнѣйшемъ филогенетическомъ развитіи все сново пріобрѣтенное переносится на все болѣе раннія стадіи[2]). Но этотъ вопросъ въ связи съ гетерохроніями подробно разобранъ въ интересной книгѣ Менерта.

Мои наблюденія надъ дедифференцировкой должны были доказать возможность обратнаго развитія, мои дальнѣйшія разсужденія объ индивидуализаціи и наслѣдственности пріобрѣтенныхъ свойствъ имѣли цѣлью устранить нѣкоторыя препятствія для теоріи наслѣдственности, основывающейся на понятіи инволюціи. Моя гипотеза о филогенетическомъ происхожденія способа размноженія эмбріональными клѣтками путемъ прежде происходившихъ процессовъ инволюціи и принципъ перемѣны раздражителя должны были

---

1) Перемѣна раздражителя ясно выступаетъ при половой психопатіи, гдѣ половое возбужденіе со всѣми связанными съ нимъ рефлексами можетъ вызываться гетерогенными раздражителями.

2) Тоже происходитъ и съ дегенеративными явленіями. Наслѣдственная атаксія и прогрессивная атрофія мышцъ наступаетъ у индивидовъ слѣдующихъ поколѣній на все болѣе раннемъ возрастѣ. (Бингъ).

указать тотъ путь, на которомъ, можетъ быть, удастся разъяснить немного вопросъ наслѣдвенности. Весьма важное косвенное доказательство вѣрности моего воззрѣнія я вижу въ тѣсной связи между онтогеніей и филогеніей. Что онтогенія повторяетъ филогенію — фактъ, что это повтореніе неполно, ценогенетично, съ тахигенезами и гетерохроніями въ данномъ случаѣ не важно. Мы имѣемъ здѣсь элементарный процессъ, а не приспособленіе. Теорія зародышевой плазмы должна обойти этотъ вопросъ молчаніемъ. Наши же воззрѣнія о цикличности всѣхъ процессовъ развитія и объ унаслѣдованіи пріобрѣтенныхъ свойствъ основываются наоборотъ какъ разъ на біогенетическомъ законѣ, и въ этомъ ихъ преимущество.

Мы наталкиваемся здѣсь на новые, сложные законы морфогенеза, на основныя законы біологіи. Здѣсь задача состоитъ въ детальныхъ и строгихъ анализахъ. Естественный отборъ, безъ котораго біологъ не привыкъ сдѣлать шагу, здѣсь безсиленъ, или даетъ намъ отвѣтъ не на нашъ вопросъ, отвѣтъ не интересующій насъ. Повторяю еще разъ, мое глубокое убѣжденіе, что между концомъ индивида и его началомъ лежитъ процессъ инволюціи, и что въ немъ скрыта тайна наслѣдственности.

5 Января 1908.

Литература.

Aders, W. Über die Teilung von Protohydra Leuckarti. — Zool. Anz. Bd. XXVI. 1902.

Barfurth, D. Regeneration und Involution. — Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. I—XVI. 1891—1906.

— Der Hunger als förderndes Princip in der Natur. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXIX. 1887.

van Beneden et Julin. Morphologie des Tuniciers. — Arch. de Biologie T. VI. 1886.

Bing. Die heredofamiliären Degenerationen des Nervensystems in erblichkeits-theoretischer, allgemein-pathologischer und rassenbiologischer Beziehung. Med. Klin. 1906.

Borit. Neue Experimente zur Frage nach der Regenerationsfähigkeit des Gehirnes. — Zentralbl. f. normal. und pathol. Anat. Bd. I. 1904.

Boveri, Th. Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena. 1904.

Boveri, Th. Zellenstudien V. Jen. Zeitschr. XXXIX. 1905.

Brauer, A. Ueber die Entwickelung von Hydra. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LII. 1891.

Braun, Al. Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Leipzig. 1851.

Braus, H. Vordere Extremität und Operculum bei Bombinatorlarven. Ein Beitrag zur Kenntnis morphogener Correlation und Regulation. Experim. Beitr. zur Morphologie. Bd. I. 1906.

Brehm. Tierleben. III Aufl.

Bühler. Alter und Tod. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Bütschli. Gedanken über Leben und Tod. — Zool. Anz. Bd. V. 1892.

Calkins, N. Studies on the life-history of Protozoa. III The six hundred and twenty three generation of Paramaecium caudatum. — Biol. Bull. III. 1902.

Caullery, M. Contributions à l'étude des Ascidies composées. — Bull. Sc. France et Belgique. T. XXVII. 1895.

Хаинскій. Физіологическія наблюденія надъ парамеціями. Раб. Зоот. Лаб. Варшавскаго Унив. Т. XXXV. 1906.

Chapeaux, M. Recherches sur la digestion des Coelentérés. Arch. Zool. expér. (3) T. I 1893.

Chichkoff. Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades). — Arch. de Biolog. T. XXII. 1899.

Child. The Development of Germ Cells from differentiated somatic Cells in Moniezia. Anat. Anz. Bd. XXIX. 1906.

Cholodkowsky, N. Tod und Unsterblichkeit in der Thierwelt. Zool. Anz. V. Jahrg. 1882.

Chun, C. Coelenteraten. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. II. Abt. 2. 1889/92.

Citron, E. Beiträge zur Kenntnis von Syncoryne sarsii. Arch. f. Naturgesch. 68 Jahrg.

Constantin, M. L'hérédité acquise. — Scientia. № 12. 1901.

Crüger. Bot. Zeit. 1860.

Curtis, W. The life history, the normal fission and the reproductive organs of Planaria maculata. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist. V. XXX. 1902.

Czwiklitzer, R. Zur Regeneration des Vorderendes von Ophiotrocha puerilis. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIX. 1905.

Le Dantec. L'individualité et l'erreur individualiste. — Biblioth. de Philosophie contemporaine. Paris 1898.

Delage, Y. La conception polyzoïque des êtres. Revue scientifique T. X. 1896.

Detto, V. Die Theorie der direkten Anpassung und ihre Bedeutung für das Anpassungs- und Descendenzproblem. Jena. 1904.

Diels, L. Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin. 1906.

Dilthey, W. Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie. — Sitzb. d. Preuss. Akad. d. Wiss. 1894.

Догель, В. Haplozoon lineare und Haplozoon armatum, neue Mesozoenformen. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersbourg. Bd. XXXVIII. Lief. 1. 1907.

Довнеровичъ. Къ ученію объ измѣненіхъ спинного мозга при полномъ голоданіи. Больничн. газ. Боткина. 1892.

Downing, E. The spermatogenesis of Hydra. — Zool. Jahrb. (Anat.) Bd. XXI. 1905.

Driesch, H. Von den regulativen Wachstums- und Differenzirungsfähigkeiten der Tubularia. Arch. f. Entw. Mech. Bd. V. 1897.

— Von der Beendigung morphogenetischer Prozesse. Arch. f. Entw. Mech. Bd. VI. 1898.

— Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. 6. Die Restitutionen von Cavellina lepadiformis. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIV. 1902.

— Skizzen zur Restitutionslehre. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XX. 1905.

— Zur Analysis der Potenzen embryonaler Organzellen. Arch. f. Entwmech. Bd. II. 1895.

— Die Entwickelungsphysiologie von 1902—1905. — Ergebnisse d. Anat. und Entwickelungsg. Bd. XIV. 1904.

— Die Physiologie der tierischen Form. — Ergebn. d. Physiol. V. Jahrg. 1906.

Enriques, P. Della degenerazione senile nei Protozoi. — Atti Accad. Lincei Rend. (5) V. XIV. 1905.

Farmer, Moore und Wilkens. Ueber die Aehnlichkeit zwischen den Zellen maligner Neubildungen beim Menschen und denen normalen Fortpflanzungsgewebes. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Фаусекъ, В. Паразитизмъ личинокъ Anodonta. Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg. VIII rés. Vol. XIII. 1903.

Fischer, E. Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. Allg. Zeitschr. Entom. Bd. VI. 1901.

Frenzel, J. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. — Arch. f. Naturg. 58 Jahrg. Bd. I. 1892.

Friedrich, P. Regeneration der Beine und Autotomie der Spinnen. — Arch. f. Entw. Mechan. Bd. XX. 1906.

Fürth, O von. Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena. 1903.

Giard, A. La Poecilogenie. VI Congrés Intern. Zool. à Berne. 1904.

Godlewski, E. Zur Kenntnis der Regulationsvorgänge bei Tubularia mesembryanthemum. — Arch. f. Entw.-Mech. Bd. XVIII. 1904.

Goebel, K. Ueber Regeneration im Pflanzenreich. — Biol. Zentralbl. 1902.

— Ueber Jugendformen von Pflanzen und deren künstliche Wiederhervorrufung. — Sitzb. d. math.-phys. Klasse d. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI. 1896.

Goette. Ueber den Ursprung des Todes. Hamburg und Leipzig 1883.

Graf, A. Eine rückgängig gemachte Furchung. Zool. Anz. Bd. XVI. 1894.

Graf, L. von. Monographie der Turbellarien II Triclada terricola (Landplanarien) 1899.

Grandis. Arch. Ital. d. Biol. T. XII. 1889.

Greeff, R. Protohydra Leuckarti, eine marine Stammform der Coelenteraten. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XX. 1870.

Greeley, A. Further studies on the effect of variation in the temperature in Animal tissues. — Biol. Bull. Woods Hall. V. V. 1903.

Greenwood. On digestion in Hydra. — Journ. of Physiol. V. IX. 1888.

Guieysse. Arch. Anat. Micr. V. VII. 1905.

Günther. Keimfleck und Synaspis. — Zool. Jahrb. Festschr. f. Weismann. 1904.

Haeckel, E. Ueber die Arbeitsteilung in Natur und Menschenleben. Berlin. 1869.

— Generelle Morphologie.

Haecker, V. Ueber die in malignen Neubildungen auftretenden heterotypischen Teilungsbilder. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Hammar, S. Ist die Verbindung zwischen den Blastomeren wirklich protoplassmatisch und primär? — Arch. f. mikr. Anat. Bd. LV. 1900.

Hansemann. Die mikroskopische Diagnese der bösartigen Geschwülste. Berlin. 1897.

Hazen, A. Regeneration in the Anemone Sagartia luciae. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVI 1903.

Heidenhain, M. Weitere Beiträge zur Beleuchtung des genetischen Verhältnisses zwischen moleculerer und histologischer Struktur. — Anat. Anz. Bd. XXI. 1902.

Hertwig, R. Ueber physiologische Degeneration bei Actinosphaerium Eichhorni. Nebst Bemerkungen zur Aetiologie der Geschwülste. Denkschr. Med. Nat. Ges. Jena. Bd. XI. 1904.

— Ueber Knospung und Geschlechtsentwickelung von Hydra fusca. — Biol. Zentralbl. Bd. XXVI. 1906.

— Ueber das Wechselverhältniss von Kern und Protoplasma. — Sitzber. Ges. Morph. Phys. München. Bd. XVIII. 1903.

Hertwig, O. Zeit- und Streitfragen der Biologie. I. Praeformation oder Epigenese. Jena. 1894.

Hildebrandt, Fr. Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursache und ihre Entwickelung. Englers Botan. Jahrb. Bd. II. 1882.

Holmes, S. The Problem of Form Regulation. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVII. 1904.

Janicky, C. von. Ueber Ursprung und Bedeutung der Amphimixis. Biol. Zentralbl. Bd. XXVI. 1906.

Jensen, P. Ueber den Glycogenstoffwechsel des Herzens. — Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXV. 1902.

Jaenichen, E. Beiträge zur Kenntnis des Turbellarien - Auges. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXII. 1896.

Jickeli. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels u. s. w. Berlin. 1902.

Jjima. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Süsswasserdendrocoelen (Tricladen). — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. 1884.

Julin, Ch. Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. Développement de d'appareil branchial. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI. 1904.

Ивановъ, Ил. Искусственное оплодотворенiе у млекопитающихъ. Архивъ бiолог. наукъ. Т. XII. 1907.

Ивановъ, П. Регенерацiя у Spirographis spallanzanii. Труды С.-Пет. Общ. Ест. Т. XXXVII, вып. 1. 1907.

Kammerer, P. Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschafts-

verhältnisse von Salamander atra und maculosa. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVII. 1904.

— Vererbung erzwungener Fortpflanzungs-Anpassungen I, II. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXV. 1907.

Kasanzeff, W. Experimentelle Untersuchungen über Paramaecium caudatum. Dissert. Zürich. 1901.

Keller, C. Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf Phylloxera vastatrix. Zool. Anz. Bd. X. 1887.

Kennel, J. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süsswasserturbellarien. — Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 28. 1904.

Klebs, G. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena. 1896.

— Ueber künstliche Metamorphosen. — Arch. Naturf. Gesellsch. Halle. Bd. XXV. 1906.

Kleinenberg, N. Hydra. Eine anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig. 1872.

Koelliker, A. v. Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig. 1879.

Koller, C. v. Beiträge zur Kenntnis des Hühnerkeimes im Beginn der Bebrütung. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Bd. LXXX. Abth. III. 1879.

Korschelt, E. Versuche an Lumbriciden und deren Lebensdauer im Vergleich mit anderen wirbellosen Tieren. Verhand. d. Deutsch. Zool. Ges. 1906.

Krukenberg. Vergleichende Studien I. Reihe. 1880.

Kulagin, N. Zur Biologie der Infusorien. — Le Physiologiste russe T. I.

Lange, Fr. Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart. VII Aufl. Leipzig. 1902.

Lehnert, G. Beobachtungen an Landplanarien. Arch. f. Naturg. LVII Jahrg. 1892.

Levi, G. Studi sulla grandezza delle cellule. — Arch. Ital. Anat. Embryol. Firenze. V. V. 1906.

Lillie, F. Some notes on Regeneration and Regulation in Planarians I. — Americ. Nat. V. XXXIV. 1900.

Lillie, R. Differentiation without cleavage in the Egg of the Annelid Chaetopterus. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIV. 1902.

Linko, A. Observations sur les méduses de la mer blanche.- Trav. Soc. J. d. Natur. de St. Pétersbourg. T. XXIX. livr. 4. 1900.

Линко, А. Изслѣдованія надъ составомъ и жизнью планктона Баренцова моря. С.-Петербургъ. 1907. Экспедиція для научно промысл. изслѣд. у береговъ Мурмана.

Loeb, J. On the Transformation and Regeneration of Organs. — Americ. Journ. of. Physiol. V. IV. 1900.

— Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. — Leipzig. 1906.

Loisel, G. Sur la sénescence et sur la conjugaisen des Protozoaires. — Zool. Anz. Bd. XXVI. 1903.

Lotsy, J. Vorlesungen über Descendenztheorien. Bd. I. Jena. 1906.

Ludwig, H. Echinodermen. II Buch. Die Seesterne. In Bronn. — Klassen u. Ordnungen des Thier-Reiches. II Bd. III Abth. 1899.

Lukianow, S. L'inanition du noyau cellulaire. Rev. scientif. 1897.

Maas, O. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXIV. 1893.

Mach. Die Analyse der Empfindungen.

von Malsen. Geschlechtsbestimmende Einflüsse und Eibildung des Dinophilus apatris. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LXIX. 1906.

Marshall, W. Ueber einige Lebenserscheinungen der Süsswasserpolypen und über eine neue Form von Hydra viridis. — Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. XXXVII. 1882.

Mehnert. Kainagenesis. Jena. 1897.

— Biomechanik.

Метальниковъ, С. Способность инфузорій выбирать пищу. Изв. біол. Лаб. С.-Петерб.

Metschnikoff, Mesnil et Weinberg. Recherches sur la viellesse du perroquets. — Etudes biologique sur la viellesse II. Ann. Jnst. Pasteur XVI. 1902.

Miescher. Der Hunger des Rheinlachses. — Histochemische und physiologische Arbeiten von Miescher. 1897. Bd. II.

Minot. Ueber die Vererbung und Verjüngung. — Biol. Zentralbl. Bd. XV. 1895.

Monti, R. Il rinnovamento dell'organismo dopo il letargo. — Monitore Zool. Jtal. XVI. 1905.

Morgan, Th. Regeneration. Leipzig. 1906.

— Germ Layers and Regeneration. Arch. f. Entw. Mech. XVIII.

Morpurgo. Sur la nature des atrophies par inanition chez les animaux à sang chaud. — Arch. ital. de Biol. T. XII. 1889.

Noll, F. Ueber Umkehrungsversuche mit Bryopsis, nebst Bemerkungen über Zellen und Energiden. — Ber. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900.

— Beobachtungen und Betrachtungen über embryonale Substanz. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIII. 1903.

Nussbaum, M. Ueber die Theilbarkeit der lebenden Materie. II Mitteil. Beiträge zur Naturgeschichte der Genus Hydra. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXIX. 1887.

— Geschlechtsentwickelung bei Polypen. — Verh. Nat. Ver. Bonn. Jahrg. 49.

— Die Rückbildung embryonaler Anlagen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LVII. 1901.

Oken. Lehrbuch der Naturphilosophie. 1809.

Ost, J. Regeneration der Extremitäten bei Arthropoden. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXII. 1906.

Pauly. Darwinismus und Lamarckismus. München 1905.

Pérez. Sur la résorption phagocitaire des ovules par les cellules folliculaires, sous l'influence du jeûne chez le Triton. Comtes Rend. Soc. Biol. Paris I. LV 1903.

Perrier, E. Les colonies animales et la formation des organismes.

Pictet, A. Influence de l'alimentation et de l'humidité sur la variation des papillons. — Mèm. Soc. physique et d'histoire natur. de Genève. T. XXXV.

Pizon, A. Origine et vitalité des granules pigmentaires des Tuniciers; mimétisme de nutrition. — Verh. d. V Internat. Zoologencongresses. Berlin 1901.

Pflüger. Die teleologische Mechanik der lebenden Natur Pflügers Archiv. f. Physiol. Bd. XV. 1877.

Rabl, C. Ueber dem Bau und die Entwicklung der Linse. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVII. 1899.

Rand, H. Regeneration und Regulation in Hydra viridis. Arch. f. Entw. Mech. Bd. IX. 1899.

Reed, M. Regeneration of the first leg of the crayfish. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXII. 1906.

Reinke. Allgemeine Anatomie.

Ribbert, H. Ueber Veränderungen transplantierter Gewebe. — Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. VI. 1897.

— Bibl. Med. Abth. C. 1897.

— Arch. f. Entw. Mech. Bd. VII. 1898.

Römer, O. Untersuchungen über die Knospung, Degeneration und Regeneration von einigen marinen ectoprocten Bryozoen. Zeitschr. f wiss. Zool. Bd. LXXXIV. 1906.

Roux, W. Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig Biologischer Forschung. — Vorl. u. Aufs. über. Entwickl. Mech. I. 1905.

— Der Kampf der Theile im Organismus. Gesamm. Abh. I.

— Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. Bd. I. Functionelle Anpassung.

Sachs, L. Physiologische Notizen. VI. Flora. 1893.

Schaper, A. u. Cohen. Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums II. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIX. 1905.

Schiefferdecker. Ueber das Verhalten des Bindegewebes bei der Hypertrophie und Atrophie der Muskeln und über die Schlüsse, welche man aus diesem Verhalten auf eine Symbiose zwischen den verschiedenen Körpergeweben machen kann. — Sitzber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde in Bonn. (med. Mit.). 1907.

Schneider, K. Histologie von Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydroidpolypen. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXV. 1906.

Schröder, Chr. Ueber experimentell erzielte Instinctvariationen. Verh. Deutschen Zool. Ges. 1903,

Schübler. Die Pflanzenwelt Norwegens. I. 1873.

Шульцъ Е. Наблюденія надъ регенераціей у червей. Труды С.-Петерб. общ. естеств. Т. XXXIV вып. 4. 1904.

Schultze, L. Die Regeneration des Ganglions von Cione intestinalis L. und über das Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre. — Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXIII. 1900.

Schwalbe, E. Die Morphologie der Missbildungen der Menschen und der Tiere. Bd. I. 1906.

Sedgwick. Further Remarks on the Cell-Theory with a Reply to Mr. Bourne. Quart. Journ. of. Micr. Sc. V. XXXVII. 1894.

— Remarks of the Cell-Theory. III Congres Intern. Zool. Leyde. 1896.

Seeliger, O. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. (math.-naturw. Klasse). Wien. Bd. LXXXV. 1. Abth. 1882.

— Die Entwicklungsgeschichte der socialen Ascidien. Jenaische Zeitschrift f. Naturw. Bd. XVIII. 1885.

— Tunicata. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. III. Supplem.

Semon, L. Die Mneme. Leipzig. 1905.

— Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften. Archiv. für Rassen u. Gesellschafts Biologie. IV Jahrg. 1907.

Simon, S. Untersuchungen über die Regeneration der Wurzelspitze. — Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XL. 1904.

Snedlage. Zool, Jahrb. (Morph.). Bd. XXI 1905.

Spallanzani, L. Prodromo di un opera sopra le riproduzioni animali. Modena. 1768.

Spemann, H. Zum Problem der Korrelation in der tierischen Entwickelung. — Verhandl. d. Deutsch Zool. Ges. XVII. 1907.

Spencer, H. Sociologie.

— Die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl. Biol. Centralbl. Bd. XIII 1895.

Weismanisme once moore.

Spengel. Die Monozoische Natur der Cestoden. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXII. 1905.

Standfuss, M. Gesamtbild der bis Ende 1889 an Lepidopteren vorgenommenen Temperatur- und Hybridisationsexperimente. — Insektenbörse. Bd. XVI. 1899.

Statkewitsch, P. Ueber Veränderungen des Muskel- und Drüsengewebes, sowie der Herzganglien beim Hungern. — Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XXXIII 1894.

Stevens, N. Regeneration in Tubularia. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XII. 1901.

— Regeneration in Planaria lugubris. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIII. 1901.

Stoppenbrink, F. Der Einfluss herabgesetzter Ernährung

auf den histologischen Bau der Süsswassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIX. 1905.

— Die Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen im normalen und im Hungerzustande. — Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinlande. Westfalen. Osnabrück. 61. Jahrg. 1904.

Zur Strassen. Ueber die Riesenbildung bei Ascariseiern. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. VII. 1898.

Thacher. Absorption of the hydranth in Hydroid Polyps. — Biol. Bull. Woods Hall. V. V. 1903.

— The regeneration ot the pharynx in Planaria maculata. Americ. Natur. V. XXXVI. 1902.

Tiberti, N. Sur les fines altérations du pancréas consécutives à la ligature du conduit de Wirsung. — Arch. Ital. de Biol. T. XXXVIII. 1902.

Tornier, G. Experimentelle Ergebnisse über angeborene Bauchwassersucht, Spina bifida usw. — Sitzber. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin. 1904.

Tornier. Nachweis über die Entstehung von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen. — Zool. Anz. 1907.

Trembley, A. Mémoires pour servir à l'histoire naturelle d'un genre de polypes d'eau douce, à bras en forme de cornes. Leyde 1744.

Treub, M. L'organe femelle et l'embryogénése dans le Ficus hirtus Vall. — Ann. Jard. Bot. Buistenzorg. T. XVIII. 1902.

Valentin, G. Beiträge zur Kenntnis des Winterschlafes der Murmeltiere. 27 Mittheilungen. 1857—1888. In Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre der Menschen und der Thiere. Zitiert nach L. Merzbacher Algemeine Physiologie des Winterschlafes. Ergebn. d. Physiol. Bd. III. 1904.

Verworn. Allgemeine Physiologie,

Vines. On examination of some points in Prof. Weismanns theory of Heredity. — Natur. XL.

De Vries. Die Mutationstheorie.

Wallengren, M. Inanitionserscheinungen der Zelle. Untersuchungen an Protozoen. — Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. I. 1902.

Weismann, A. Regeneration. Jena. 1892.

— Ueber die Dauer des Lebens. Jena. 1882.

— Ueber Alter und Tod. Jena. 1884.

— Germinalselection. Jena. 1896.

— Semons „Mneme“ und die Vererbung erworbener Eigenschaften. Arch. f. Rassen u. Gesellsch. Biol. III. Jahrg. 1906.

— Amphimixis. Jena. 1891.

Whitman. The inadequaly of the cell-theorie of Development. — Journ. of Morphol. V. VIII. 1893.

Wiegand. A. Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. — Braunschweig. 1874.

Wilhelmi, J. Untersuchungen über die Excretionsorgane

der Süsswassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXX. 1906.

Winkler, G. Regeneration des Verdauungsapparates von Rhynchelmis limosella Hoffm. — Sitzber. Böhm. Gesellsch. Wiss. Prag. Bd. XII. 1902.

Wolff, G. Entwicklungsphysiologische Studien. I. Regeneration der Urodelenlinse. Arch. f. Entw. Mech. Bd. I. 1895.

Woodruf. Experimental study on the life-history of hypotrichous Infusoria. Journ. Exper. Zool. V. II. 1905.

Zoja, R. Sullo sviluppo dei blastomeri isolati delle uova di alcune meduse. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. I, II. 1895.

Zschokke. Neuere Untersuchungen über Knochenwachsthum. 1892.

Объясненія рисунковъ.

Табл. I.

Рис. 1. Развѣтвленіе кишечника въ фронтальномъ разрѣзѣ, черезъ 6 мѣсяцевъ голоданія; d. ep. дегенерирующій эпителій слившійся въ синцитій.

Рис. 2. Стадіи дегенераціи ядеръ эпителія кишечника. a. нормальныя ядра; b. c. d. разбуханіе ядра; e. ядро растворившееся въ протоплазмѣ; f. g. h. тоже съ остатками ядернаго вещества.

Рис. 3. Клѣтки кишечника сливающіяся въ синцитій; d syn. слившаяся плазма.

Рис. 4. Кусокъ стѣнки кишечника съ нормальными ядрами (n. ep.) и дегенерирующими (d. ep.).

Рис. 5. Разрѣзъ черезъ 3 вѣтви кишечника со слившимся эпителіемъ.

Рис. 6. Редуцированныя клѣтки кишечника.

Рис. 7. Редуцированная генитальная полость; red. g. z. редуцированныя клѣтки послѣдней.

Рис. 8. Дальнѣйшая редукція половаго зачатка съ исчезающей половой полостью; red. g. z. редуцированныя клѣтки органовъ совокупленія.

Рис. 9. Распаденіе глаза.

Рис. 10. Дальнѣйшее распаденіе глаза; p. s. пигментъ.

Рис. 11. a—d. Редуцированыя семенники; s. p. нормальные сперматогоніи; des sp. распавшіеся сперматогоніи.

Табл. II.

Рис. 1. Три стадіи редукціи Hydra fusca, увел. 10 разъ. a. до начала голоданія, b. черезъ $1^1/_2$ нед. голоданія, c. редуцированная.

Рис. 2. Различныя формы редуцированныхъ гидръ.

Рис. 3. Три стадіи редукціи щупалецъ. a. начало редукціи; b. дальнѣйшая редукція щупалецъ; c. гидры безъ щупалецъ.

Рис. 4. Схема редукціи щупалецъ.
Рис. 5. Гидра съ почкой, у которой одновременно съ материнскимъ организмомъ происходитъ редукція щупалецъ.
Рис. 6. Гидра съ редуцированными щупальцами и развитыми, зрѣлыми сѣменниками (test.).
Рис. 7. Голодающія, бѣдныя плазмой эктодермальныя клѣтки. Spg. Сперматогоніи. Цейсъ 4 D.
Рис. 8. Сильно разрастающаяся эктодерма дегенерирующей гидры. U. z. недифференцированныя клѣтки. Цейсъ 2 B.
Рис. 9. Клѣтки голодающей гидры, богатыя плазмой и содержащія большія ядра. Цейсъ 4 D.
Рис. 10. Эктодерма голодающей гидры бѣдная плазмой. U. z. недифференцированныя клѣтки.
Рис. 11. Зачатки сѣменниковъ голодающей гидры. Sp. c. сперматоциты. Цейсъ. 2 E.
Рис. 12. Дегенерирующія ядра эпителія кишечника. a. нормальное ядро, b. немного вздутое, c. еще болѣе разросшееся. Цейсъ 2 E.
Рис. 13. Выдѣленіе зеренъ и частей плазмы изъ эпителіальной клѣтки кишечника. Цейсъ 2 D.
Рис. 14. Эпителій кишечника съ зернами и комками плазмы въ кишечной полости.
Рис. 15. Продольный разрѣзъ черезъ редуцированную гидру, на концѣ которой скопились шары плазмы.
Рис. 16. Эктодермальныя клѣтки образующія синцитій. Цейсъ 2 D.
Рис. 17. Контуры различныхъ клѣтокъ. Налѣво (A) редуцированной, направо (B) нормальной гидры при одинаковомъ увеличеніи (Цейсъ 2 D). ect. эктодерма; Dr. Z. железистыя клѣтки; ent. эптодерма.

Табл. III.

Рис. 1. Редуцированная Clavellina. d. кишечникъ; g. зачатокъ ганглія; k. жаберная полость; m. желудокъ; p. перибранхіальная полость.
Рис. 2. Редуцированная форма во время регенераціи (разрѣзъ не оріентированъ). d. кишечникъ; det. распавшіяся ткани; End. эндостиль; k. жаберная полость; p. перибранхіальная полость; o. сѣменникъ.
Рис. 3. Скопленіе пигмента между клоакой и наружнымъ эпителіемъ. Cl. клоака; ct. эктодерма; ei. яйцо; pig. пигментъ; p. z. пигментныя клѣтки.
Рис. 4. Скопленія пигмента у эндостиля. Ect. эктодерма; end. энтодерма; k. sp. жаберныя щели; pig. пигментъ.
Рис. 5. Послѣдніе остатки пигмента въ первичной полости тѣла между восходящей и нисходящей кишкой. Ed. задняя кишка; m. желудокъ; mh. кучки мезодермальныхъ клѣ-

токъ; mz. мезенхиматозныя клѣтки; pig. пигментъ; p. z. пигментныя клѣтки.

Рис. 6. Регенерировавшая Clavellina, выдѣляющая послѣ прорыва входнаго отверстія остатки разрушенныхъ клѣтокъ. k. жаберная полость; det. распавшіяся ткани.

Рис. 7. Ненормально разросшаяся задняя кишка.

Рис. 8. Ненормально сросшіяся части кишки. a. передняя кишка опять прорвалась въ жаберную полость, а задняя кишка наружу; b. передняя кишка прорвалась наружу, задняя также. (Cl. — клоака; Ed. задняя кишка; k. жабры; vd. передняя кишка).

Рис. 9. Зачатокъ „кишечной железы". D. dr. — кишечная железа.

Рис. 10. Образованіе ганглія путемъ иммиграціи клѣтокъ изъ канала мерцательной ямки. Fl. k. каналъ мерцательной ямки; g. z. гангліозныя клѣтки.

Рис. 11. Образованіе жабернаго мѣшка. Въ нижней части жаберныя щели еще не образовались. k. жаберная полость; k. sp. жаберныя щели; mh. группы мезодермальныхъ клѣтокъ; p. перибранхіальная полость.

Рис. 12. Образованіе перикардія изъ эпикардія. Ect. эктодерма; en. энтодерма; ep. эпикардій; k. жаберная полость; peric. перикардій.

Оглавленіе.

стр.

Предисловіе 1

Введеніе 3

Гл. I. О явленіяхъ голоданія Planaria lactea . . 5

Введеніе 5—7. Уменьшеніе всего животнаго и отдѣльныхъ клѣтокъ 7—9. Послѣдовательность разрушенія частей 8—12. Кишечникъ 12—15. Органы совокупленія 16—21. Глаза 21—22. Сѣменники 22—23.

Гл. II. О явленіяхъ голоданія у Hydra fusca L. . . 24

Введеніе 24—25. Первый періодъ голоданія 25—26. Наблюденія надъ почками 26—27. Наружная картина редукціи 27. Гистологическія измѣненія 28—34. Постоянство величины клѣтокъ 34. Послѣдовательность въ разрушеніи частей 34—36. Protohydra 36—38.

Гл. III. Редукція и регенерація Clavellina lepadiformis 38

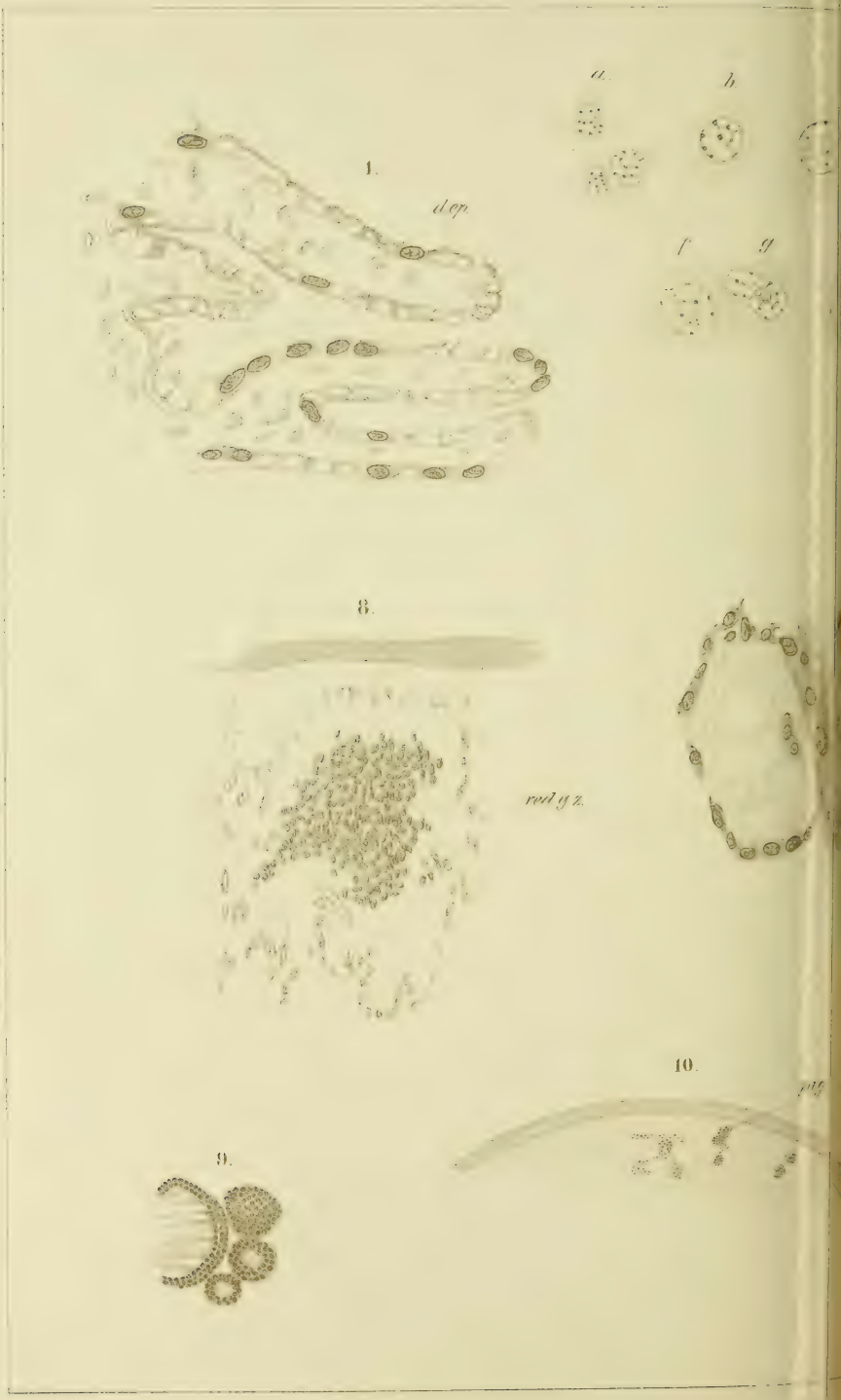
Введенія 38—43. Пигментъ 43—47. Жаберный мѣшокъ 47—48. Кишечникъ 49—51. Ганглій, субневральное железа и мерцательная ямка 51—52. Эпикардій, перикардій и сердце 53—54. Половыя железы 54—58. Личинки 58—59. Редукція цѣльныхъ формъ 59. Резюме 60.

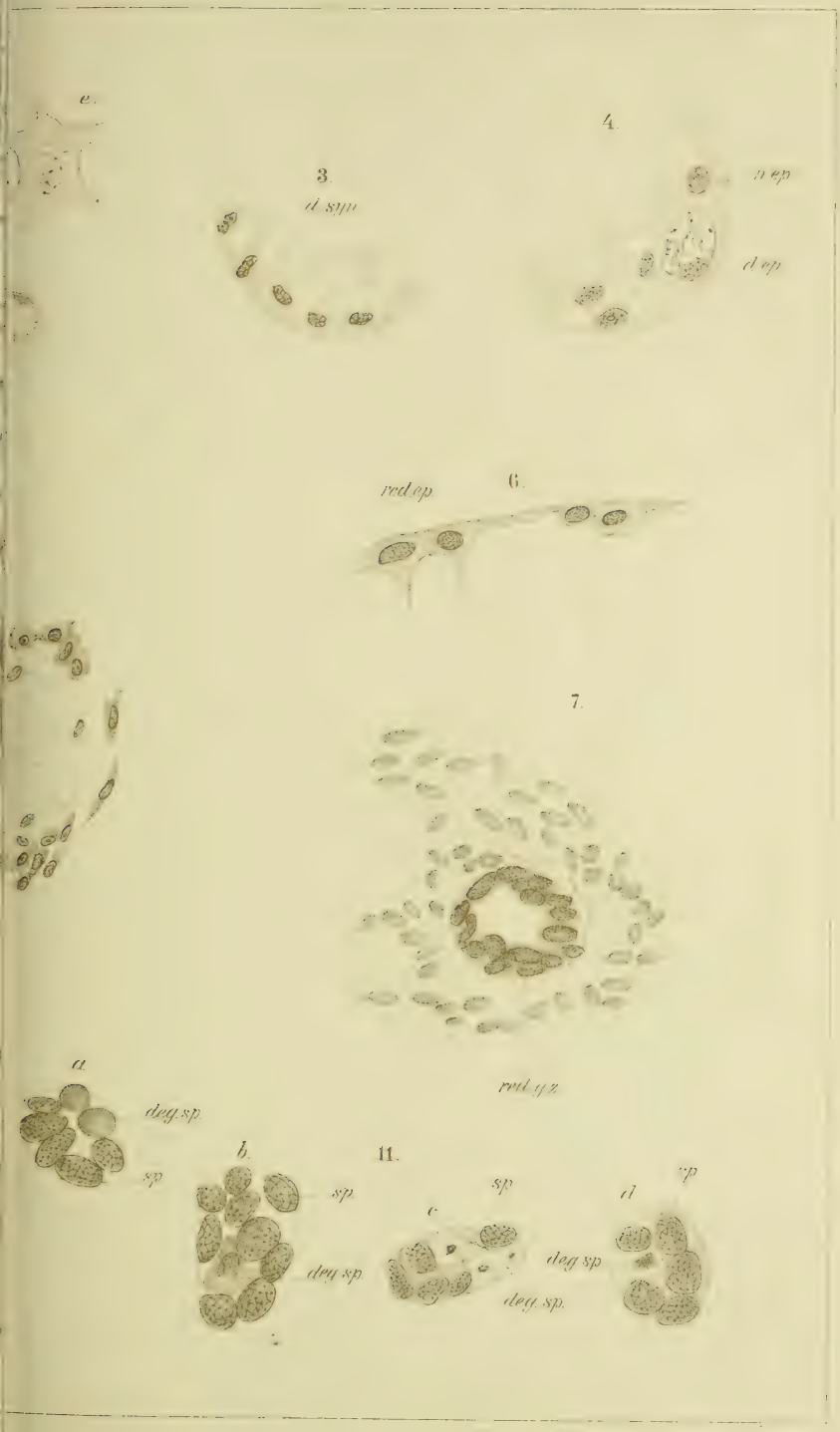
Гл. IV. Голоданіе молодыхъ Asterias rubens и Mytilus скоро послѣ метаморфоза 60

Введеніе 60. Asterias rubens 60—63. Mytilus 64—65.

Гл. V. Обратимые процессы развитія и ихъ значеніе для теоріи наслѣдственности 65

Примѣры обратнаго развитія и молодѣнія 65—77. Цѣль молодѣнія 77. Прямыя причины обратнаго развитія 77. Причины старѣнія и потенціальная безсмертность 78—85. Постоянство величины клѣтокъ 85—89. Послѣдовательность разрушенія частей и теоріи обясняющія ее 89—97. Роль пигмента при редукціи 97—98. Роль нервной системы 98—99. Роль половыхъ клѣтокъ 99—103. Несостоятельность теоріи полизоизма 103—111. Передача по наслѣдству пріобрѣтенныхъ свойствъ 111—115. Значеніе обратнаго развитія для теоріи наслѣдственности 115—120. Заключеніе 120—121.


a.
b.
1.
d.ep.
f.
g.
8.
red.g.z.
10.
pig.
9.

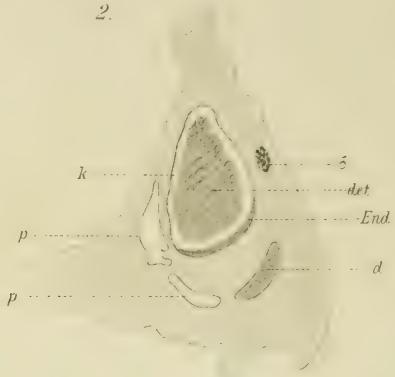

e.
3.
d. syp.
4.
n. ep.
d. ep.
red. ep.
6.
7.
red. g. z.
a.
deg. sp.
sp.
b.
sp.
deg. sp.
11.
sp.
c.
deg. sp.
deg. sp.
d.
sp.

a
1.
b
c
a
b
8.
7.
sp.g.
5.
6.
test.
12.
b
a
13.
14.
15.

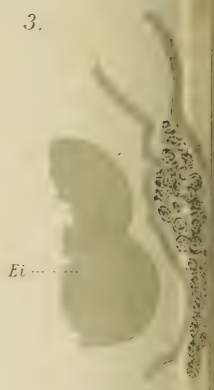
d
3.
a
b
c
4
a
b
c
d
e
9.
10.
c Z
11.
spc.
ect
A
bc Z
17.
B
ect
ect
ect
ent
ent
ent
ent

1.

2.

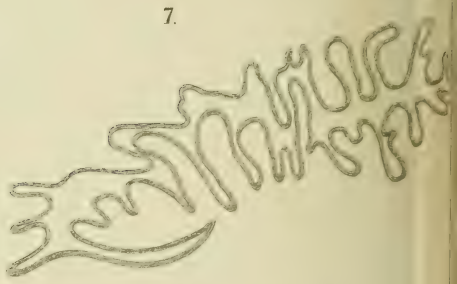


3.

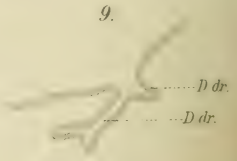


6.

7.



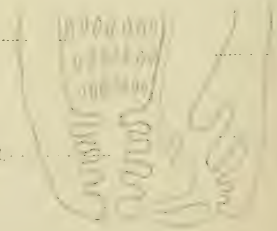
9.



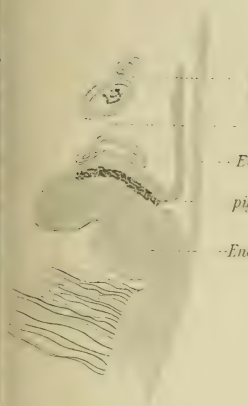
8.

a.

b.

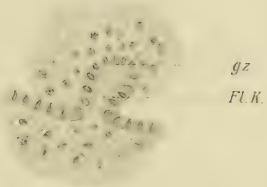


4.

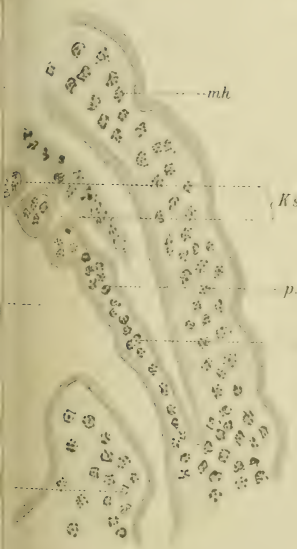


5.

10.



11.



12.

Lith. Anst. v. Schwarz & Arndt Jena.

Ixodes reduvius.

Анатомическій очеркъ.

Е. К. Суворова.

Изъ зоологическаго кабинета С.-Петербургскаго Университета.

Ixodes reduvius.

Анатомическій очеркъ.

Е. К. Суворова.

(Изъ зоологическаго кабинета СПБ. Университета.)

Дегенеративная организація клещей и ихъ доселѣ еще не выясненная естественная систематика — издавна привлекали къ себѣ вниманіе изслѣдователей. Попытки ознакомленія съ ихъ анатоміей дѣлались уже давно. Еще Тревиранусъ, Дюже, Дюжарденъ и др. изучали различныхъ представителей этого отряда. Но, конечно, изслѣдованія эти слишкомъ устарѣли и совершенно не соотвѣтствуютъ требованіямъ современныхъ знаній, тѣмъ болѣе, что подчасъ они велись съ нѣсколько предвзятыми идеями объ анатоміи этихъ низко организованныхъ животныхъ. Преодолѣніе громадныхъ техническихъ трудностей, незначительная величина клещей, несовершенство методовъ изслѣдованія — чувствительно даютъ себя знать не только въ старыхъ, но и въ новѣйшихъ работахъ всевозможныхъ авторовъ. Изслѣдованія первой половины минувшаго столѣтія дали намъ сравнительно очень мало точныхъ данныхъ для познанія внутренней организаціи Acarina. Я не ошибусь, если скажу, что съ Пагенштехера начинается новый періодъ въ изученіи этого аберрантнаго отдѣла. Съ этого времени начинаютъ появляться все болѣе и болѣе обстоятельныя работы надъ всевозможными представителями отряда клещей. Вмѣстѣ съ тѣмъ стало появляться множество статей исключительно систематическаго и, временами, медицинскаго характера. Данныхъ по эмбріологіи мы до сихъ поръ имѣемъ еще слишкомъ мало. Въ два послѣднія десятилѣтія интересъ

къ этому отряду сталъ какъ бы постепенно угасать, и мы все же остаемся съ весьма неудовлетворительнымъ знакомствомъ съ клещами. Настоящее изслѣдованіе предпринято съ цѣлью замѣнить уже нѣсколько устарѣвшее сочиненіе Пагенштехера на ту же тему, дополнить его наблюденія посредствомъ болѣе усовершенствованныхъ методовъ, внести въ него позднѣйшія наблюденія, дать въ самыхъ общихъ чертахъ сводку извѣстнаго, привести къ согласію нѣкоторыя противорѣчивыя данныя различныхъ авторовъ, дать матеріалъ для сужденія — въ будущемъ, конечно, — о филогеніи и систематическомъ положеніи Acarina, — вотъ главнѣйшія задачи настоящей работы. Я пока далекъ отъ мысли давать какія-либо соображенія на эту тему, кромѣ самыхъ общихъ, ибо, на мой взглядъ, предположеніе, несвоевременно высказанное и основанное на недостаточномъ матеріалѣ, можетъ принести крайне сомнительную пользу, если даже не положительный вредъ. Сужденіе это можетъ явиться, уже вполнѣ обоснованнымъ и правдоподобнымъ, только въ видѣ вѣнца изученія анатоміи, эмбріологіи и біологіи всего отдѣла.

Матеріаломъ для настоящаго изслѣдованія служили клещи, преимущественно, Ixodes reduvius, главнымъ образомъ собранные въ Финляндіи и переданные мнѣ проф. В. М. Шимкевичемъ, частью же собранные мною въ Петербургской губерніи, Финляндіи и въ Крыму. Анатомія изучалась на самкахъ, насосавшихся до различныхъ степеней; самцовъ было слишкомъ мало и всѣ они находились in coitu съ самками, поэтому они служили мнѣ главнымъ образомъ для выясненія акта копуляціи.

Пользуюсь случаемъ теперь же выразить свою глубокую признательность В. М. Шимкевичу, своими цѣнными совѣтами и указаніями неоднократно приходившему мнѣ на помощь во всѣхъ затруднительныхъ случаяхъ. Считаю долгомъ поблагодарить и моихъ товарищей С. Н. Савельева и, особенно, В. А. Догеля, оказавшихъ мнѣ значительную помощь при ознакомленіи со спеціальной литературой. Безъ сомнѣнія, безъ помощи указанныхъ лицъ моя работа затянулась бы значительно дольше.

Приступивъ къ работѣ, я на первыхъ же порахъ встрѣтилъ серьезное препятствіе для полученія хорошихъ срѣзовъ

въ видѣ мощнаго хитиноваго скелета, одѣвающаго клещей плотнымъ панцыремъ. Обычные способы размягченія хитина — въ видѣ дѣйствія азотной кислоты въ спирту (см. Lee und Meyer), слабой жавелевой воды — помогали слишкомъ мало. Потребовалось приложеніе болѣе сильныхъ и дѣйствительныхъ методовъ. Затрудненія были отчасти преодолены примѣненіемъ способа, дававшаго въ рукахъ Метальникова и Давыдова удовлетворительные результаты при работахъ даже надъ такими животными, какъ Telyphonus. Методъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ. Залитый объектъ снаружи очищался отъ парафина и подвергался дѣйствію не разбавленной жавелевой воды въ продолженіи 1—3 часовъ; хитинъ при этомъ бѣлѣлъ и разрушался. Однако не всѣ части одинаково легко подвергаются дѣйствію жавелевой воды. Спинной щитикъ и особенно ротовые органы поддаются ея дѣйствію гораздо медленнѣе, а поэтому и при этомъ методѣ полученіе хорошихъ разрѣзовъ самой передней части тѣла очень затруднительно. Послѣ жавелевой воды объектъ прополаскивался въ водѣ и черезъ абсолютный спиртъ поступалъ въ ксилолъ, который растворялъ параффинъ, или же, минуя ксилолъ, прямо въ параффинъ, конечно, послѣ высушиванія спирта при повышенной температурѣ. Дальнѣйшая обработка идетъ обычнымъ способомъ: проведенный черезъ спирты клещъ окрашивался, заливался снова и, такимъ образомъ, становился готовымъ для разрѣзовъ, или же окраска готовыхъ срѣзовъ производилась на стеклахъ. Не рѣдко, впрочемъ, удается получить недурные срѣзы и обычнымъ методомъ проведенія разрѣзовъ, выдерживая заливаемый только по частямъ объектъ въ расплавленномъ параффинѣ не дольше 2—3 часовъ. Приготовленіе тотальныхъ препаратовъ можно производить тѣмъ же путемъ или, лучше, прямо примѣнять продолжительное просвѣтлѣніе послѣ обезцвѣчиванія покрововъ хлоромъ въ спирту въ продолженіи 10—14 дней.

Еще со временъ Крамера (29) принято дѣлить клещей на два порядка сообразно ихъ дыхательнымъ приспособленіямъ: 1) Acarina atracheata и 2) Acarina tracheata. Къ послѣднимъ между прочимъ принадлежитъ и р. Ixodes.

Во взглядахъ систематиковъ на клещей вообще и на клещей въ узкомъ смыслѣ — Ixodidae — издавна и до сихъ

поръ царствуетъ полнѣйшее несогласіе и самыя противорѣчивыя мнѣнія. Оставляя въ сторонѣ Линнея, соединявшаго клещей въ одинъ громадный родъ Acarus, и Латрейля, впервые установившаго здѣсь нѣсколько родовъ, слѣдуетъ указать, что прежніе натуралисты (Mégnin, Blanchard и др.) къ Ixodidae относили только родъ Ixodes со многими видами. Кохъ отдѣлилъ Ixodidae отъ прочихъ клещей въ видѣ особаго отряда, дѣлившагося на нѣсколько семействъ (сем. Argasidae съ рр. Argas и Ornithoros; сем. Ixodidae съ рр. Hyalomma, Haemalastor, Amblyomma, Ixodes, и сем. Rhipistomidae — съ рр. Dermacentor, Haemaphysalis, Rhipistoma, Rhipicephalus). Этому подпорядку Марксъ (1) предложилъ имя Cynorhaestea. Послѣднихъ онъ дѣлитъ на двѣ подгруппы, соотвѣтственно мѣсту прикрѣпленія capitulum и внѣшнему виду пальпъ — Catastomata и Antistomata. Къ Catastomata онъ относитъ сем. Argasidae (рр. Argas Latr. и Ornithodoros Koch) и сем. Eschatocephalidae (р. Eschatocephalus Frauenfeld), соединяющее обѣ подгруппы. Antistomata онъ дѣлитъ на три семейства: Haemalastoridae (рр. Haemalastor K. и Sarconyssus Kolenati), Ixodidae (Ixodes Latr., Amblyomma K., Hyalomma K.) и Rhipistomidae (рр. Boophilus Curt., Rhipicephalus K., Dermacentor K., Rhipistoma K., Haemaphysalis K.). По словамъ Маркса (2), tarsus первой пары ногъ Antistomata (но не Catastomata) снабженъ органомъ, описаннымъ Галлеромъ за органъ слуха. Съ другой стороны, Нейманнъ соединяетъ всѣ эти семейства въ одно — Ixodidae, которое дѣлитъ на два подсемейства: 1) Argasinae и 2) Ixodinae. Къ первому подсемейству онъ (3) относитъ рр. Argas и Ornithodoros. Роды же, входящіе въ составъ подсемейства Ixodinae, по его мнѣнію (4), естественно распадаются на три группы: первую образуютъ роды Ixodes, Hyalomma и Amblyomma, вторую — Rhipicephalus, Dermacentor и Haemaphysalis и третью — Haemalastor. Однако немного позже Нейманнъ вводитъ еще новыя измѣненія въ свою классификацію. Онъ теперь (5) находитъ, что подсемейство Ixodinae слѣдуетъ раздѣлить на 2 группы, Ixodae и Rhipicephalae, первыхъ, т. е. Ixodae, онъ снова подраздѣляетъ на двѣ подгруппы, основываясь на присутствіи или отсутствіи глазъ; первая подгруппа клещей — лишенная органовъ зрѣнія — обнимаетъ роды Ixodes, Haemalastor (рр.

близкіе между собою) и Aponomma: роды же Hyalomma и Amblyomma, какъ обладающіе глазами, составляютъ вторую подгруппу. Вообще же, послѣ своей ревизіи (6) Нейманнъ относитъ къ сем. Ixodidae 10 родовъ: Ixodes, Eschatocephalus, Aponomma, Amblyomma, Hyalomma, Haemaphysalis, Rhipicephalus, Dermacentor, Argas, Ornithodoros.

Таковы разногласія систематиковъ во взглядахъ на взаимоотношеніе нѣкоторыхъ представителей Acarina. Но если съ этой стороны дѣла еще много слабыхъ сторонъ, то и анатомія громаднаго большинства клещей разработана также еще слишкомъ мало, хотя, въ частности, Ixodes и близкимъ родамъ посвящено нѣсколько изслѣдованій, въ нѣкоторыхъ данныхъ, правда, иногда расходящихся между собою; а, вѣдь, анатомія должна служить исходнымъ пунктомъ для всевозможныхъ изслѣдованій эмбріологическихъ, систематическихъ, филогенетическихъ. Перехожу къ краткому анатомическому очерку.

Наружные покровы, кожныя железы.

Нашъ клещъ — небольшое животное, достигающее однако при насасываніи величины лѣсного орѣха, — одѣтое мощнымъ хитиновымъ скелетомъ, съ выдающимися впередъ ротовыми частями, болѣе крѣпкимъ спиннымъ щитикомъ, окрашеннымъ въ темный цвѣтъ, съ четырьмя парами ногъ во взросломъ состояніи, какъ и всѣ паукообразныя, и безъ всякимъ слѣдовъ наружной сегментаціи. Сегментація тѣла, вообще не свойственная Acarina, въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ можетъ быть однако наблюдаема. Таковымъ между прочимъ можетъ служить Opilioacarus (Eucarus) (Уайтъ 49), который обладаетъ сильно для клеща расчлененнымъ тѣломъ: его abdomen раздѣленъ бороздками на 11 сегментовъ. При разсматриваніи надкожицы снаружи уже при небольшомъ увеличеніи видно, что хитинъ покрытъ изящной линейной штриховатостью, — явленіе, очень распространенное среди Acarina — которая, какъ это показываютъ разрѣзы, обусловливается рядами утолщенныхъ полосъ, чередующихся съ неутолщенными. Что здѣсь мы дѣйстви-

тельно имѣемъ дѣло съ линейными утолщеніями — для водныхъ клещей показалъ еще Крамеръ (7), а за нимъ — Кронебергъ (8), между тѣмъ какъ прежде, со словъ Дюже (9), эти линейныя утолщенія принимались за морщинки хитина; для Ixodes истинныя отношенія были замѣчены уже Пагенштехеромъ (10). Тамъ и сямъ на поверхности хитина торчатъ волоски, самъ же хитинъ клеща пронизанъ порами и канальцами. Разсмотримъ ихъ строеніе ближе. Еще Лейдигъ (27), изучая in toto наружные покровы Ix. testudinis, указалъ на существованіе двухъ типовъ кожныхъ поръ; впрочемъ, этотъ авторъ впалъ въ ошибку, утверждая, что тонкіе канальцы вѣтвятся и анастомозируютъ между собою. Дѣйствительно, по внѣшнему виду поры, проходящія черезъ наружные покровы, можно раздѣлить на двѣ основныя группы. Поры, снабженныя волосками (рис. 2 *pp.*), представлены въ видѣ цилиндрическихъ канальцевъ равномѣрной ширины. Небольшое расширеніе канальца на дистальномъ его концѣ вмѣщаетъ сильно преломляющее свѣтъ влагалище волоска[1]). Поры другого типа отличаются отъ описанныхъ настолько рѣзко, что смѣшеніе между ними невозможно. Строеніе ихъ настолько своеобразно и оригинально, что мнѣ кажется необходимымъ остановиться на ихъ описаніи нѣсколько подробнѣе (рис. 2 *ps*). Каждая такая пора, какъ легко убѣдиться, состоитъ изъ двухъ отдѣловъ, наружнаго и внутренняго, происшедшихъ какъ бы вполнѣ самостоятельно путемъ вворачиванія одного извнѣ, другого — изнутри. Оба отдѣла, нѣсколько расширенные въ мѣстѣ соприкосновенія, разгорожены перегородкой, составляющей, повидимому, дно наружнаго отдѣла; къ ней со внутренней стороны прилегаетъ небольшой овальный участокъ, интенсивно окрашивающійся различными красками; эта темная часть окружена узкимъ свѣтлымъ дворикомъ. Во внутреннюю часть поры, очевидно, входитъ тонкій протоплазматическій отростокъ одной изъ гиподермальныхъ клѣтокъ, за которой слѣдуетъ, какъ мнѣ кажется,

1) Въ послѣднее время Норденшельдъ (53) замѣтилъ въ связи съ волосками нервный элементъ; онъ состоитъ изъ биполярной клѣтки, которая соединяется съ нервной вѣтвью и своимъ продолженіемъ высовывается черезъ кожный каналъ въ волосокъ.

признать значеніе чувствительной. Прилегающія къ чувствительной клѣтки matrix нѣсколько преобразованы: слабѣе окрашены, чѣмъ сосѣднія, ядра ихъ болѣе вытянуты. Въ наружномъ отдѣлѣ поры волоска не имѣется. Есть ли сообщеніе между обоими отдѣлами поры — рѣшить подъ микроскопомъ неудалось; но по всей вѣроятности такое сообщеніе имѣется при помощи какихъ либо мельчайшихъ отверстій. Обращаясь къ физіологическому значенію этихъ поръ, можно высказать предположеніе, что онѣ являются какими то органами чувствъ; за это говоритъ и то обстоятельство, что поры такого характера, группируясь по нѣсколько вмѣстѣ, образуютъ лировидные органы, устроенные, стало быть, здѣсь совершенно своеобразно; такія же поры находятся въ значительномъ количествѣ и подъ стигмами.

Все тѣло леща снаружи одѣто мощнымъ слоемъ хитина, который мѣстами развитъ особенно сильно; таковыми, напримѣръ, являются покровы передней части брюшной стороны, гдѣ они образованы „коксальными пластинками“ (plaques coxales — Brucker 11) педипальпъ и локомоторныхъ конечностей, между которыми, впрочемъ, залегаютъ части стернита обычной толщины, особенно замѣтные у насосавшихся особей; особенно же толсты покровы въ области спинного щита.

Хитиновые покровы у Ixodes состоятъ изъ двухъ рѣзко обозначенныхъ слоевъ: наружнаго — некрасящагося (впрочемъ, индиго-карминъ нѣсколько окрашиваетъ и его) и внутренняго — болѣе или менѣе красящагося. Внутренній слой иногда естественно распадается еще на два слоя; такимъ образомъ, хитинъ, въ сущности, часто можно раздѣлить на 3 слоя. Въ большинствѣ случаевъ, вѣроятно тамъ, гдѣ хитинъ болѣе молодой, различить во внутреннемъ слоѣ упомянутые два слоя невозможно. Вообще трехслойное сложеніе хитина констатируется не во всѣхъ мѣстахъ и притомъ не у всѣхъ особей, что, вѣроятно, зависитъ отъ возраста покрова, а именно, всѣ мѣста съ болѣе плотными, болѣе твердыми покровами, обыкновенно, позволяютъ различить только 2 слоя. Вообще же, хитинъ Ixodes надо считать двуслойнымъ только съ оговоркой; подобное явленіе (трехслойность) встрѣчена у телифона (Тарнани—12), Epeira (Шимкевичъ — 13) и цѣлаго ряда другихъ животныхъ, хотя и

оспаривается Гоберомъ (31[1]). Торъ (14), изслѣдовавъ нѣсколько видовъ клещей, недавно опубликовалъ свою работу; въ ней онъ придерживается для обозначенія слоевъ кожи введенной въ акаринологію Мичелемъ (Michael) терминологіи Гексли: epiostracum, ectostracum и endostracum, причемъ послѣднее, endostracum, какъ соотвѣтствующее гиподермѣ или matrix, замѣняется этими словами. По словамъ Тора, кутикула (не считая matrix) нѣсколькихъ изслѣдованныхъ видовъ состояла изъ двухъ слоевъ, epi- и ectostracum; у Legertia же имъ найденъ еще одинъ слой въ кутикулѣ ко внутри отъ ectostracum, названный имъ hypostracum. Кутикула здѣсь, стало быть, трехслойна.

Внутренній слой хитина, наименѣе метаморфозированный, окрашивается наиболѣе интенсивно и обнаруживаетъ волокнистое сложеніе, причемъ волокна идутъ въ тангентальномъ направленіи; наружный же слой обладаетъ вертикальной, перпендикулярной къ поверхности полосатостью. Такая исчерченность наблюдается, впрочемъ, не всегда одинаково рѣзко; иногда ее бываетъ затруднительно обнаружить, за то въ другихъ случаяхъ она выступаетъ съ поразительной ясностью (рис. 2 *che*). Мѣстами, при удачѣ, въ наружномъ слоѣ кромѣ указанной можно замѣтить еще полосатость параллельную къ поверхности (тангентальную), причемъ эти маленькіе участки полосатые тангентально чередуются съ участками не полосатыми тангентально. Перпендикулярная къ поверхности полосатость наружнаго слоя хитина, т. е. какъ бы столбчатое его сложеніе, выдается особенно рѣзко послѣ обработки жавелевой водой; внутренній слой въ этихъ условіяхъ раздѣляется иногда на два отдѣла. Во внутреннемъ волокнистомъ слоѣ хитина Норденшельдъ кромѣ тангентальной усмотрѣлъ и еще легкую вертикальную штриховатость. Въ конечностяхъ и ротовыхъ частяхъ хитинъ однослоенъ и устроенъ по типу верхняго слоя прочихъ мѣстъ; въ суставахъ хитинъ повторяетъ строе-

1) Въ только что вышедшей замѣткѣ Норденшельда (53) хитинъ указанъ двуслойнымъ; нижній слой явственно волокнистъ тангентально, верхній же — исчерченъ перпентикулярно къ поверхности; онъ богато пронизанъ канальцами, которые особенно замѣтны послѣ обработки по методу Гольджи.

ніе внутренняго слоя. Не безынтересно остановиться на вопросѣ о происхожденіи хитина. Какъ извѣстно, теперь, на ряду со старой теоріей выдѣленія хитина клѣтками matrix все большее распространеніе получаютъ взгляды Гольмгрена (15), изложившаго очень простую, но остроумную гипотезу происхожденія хитина. Хитинъ, по мнѣнію Гольмгрена, составленъ склеенными волосками мерцательныхъ клѣтокъ. Сами мерцательныя клѣтки состоятъ, какъ извѣстно, изъ тѣла клѣтки и рѣсничекъ, которыя входятъ въ тѣло клѣтки своею основною частью; начальную же часть основанія рѣсничекъ, въ видѣ круглыхъ или вытянутыхъ въ длину тѣлецъ, составляютъ такъ наз. блефаробласты. По мнѣнію Гольмгрена, рѣснички ростутъ изъ этихъ блефаробластовъ, такъ что послѣдніе, слѣдовательно, являются центрами регенераціи рѣсничекъ. Въ клѣткахъ, обладающихъ хитиновой кутикулой, у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, Гольмгрену удалось найти образованія, которыя онъ принимаетъ за блефаробласты. Вмѣстѣ съ тѣмъ извѣстно, что хитинъ часто состоитъ изъ столбиковъ. Все это приводитъ къ выводу, что хитинъ морфологически представляетъ изъ себя не что иное, какъ мерцательныя клѣтки, въ которыхъ рѣснички склеены въ одну массу. А если хитинъ соотвѣтствуетъ мерцательнымъ клѣткамъ, то этимъ самымъ заполняется странный пробѣлъ — отсутствіе ихъ у Arthropoda [1]). Въ концѣ концовъ Гольмгренъ дѣлаетъ такое, быть можетъ, нѣсколько смѣлое обобщеніе: „alle vertical gestreiften Chitinbildungen . . . sind morphologisch und phylogenetisch nichts als starre chitinisirte Flimmerhaare.“ Дѣйствительно, въ наружномъ слоѣ хитина Ixodes упомянутая вертикальная полосатость наблюдается почти на всѣхъ препаратахъ.

Гиподерма или хитинородный слой, т. е. кожа въ собственномъ смыслѣ, представлена слоемъ довольно высокихъ клѣтокъ съ неясными границами между ними, съ расположеннымъ по срединѣ клѣтки овальнымъ ядромъ, въ кото-

---

1) Единичное указаніе Мопа (58), который нашелъ мерцательный аппаратъ въ концевомъ расширеніи скорлуповой железы Belisarius viguieri звучитъ слишкомъ маловѣроятно; необходимо новое подтвержденіе этого выдающагося факта.

ромъ часто удается видѣть и ядрышко; въ этихъ клѣткахъ Норденшельдъ признаетъ секреторныя функціи. Гиподермальныя клѣтки передняго, головного отдѣла, обыкновенно, бываютъ нѣсколько ниже, чѣмъ клѣтки болѣе заднихъ отдѣловъ. Въ гиподермальныхъ клѣткахъ я иногда могъ наблюдать нѣжную перпендикулярную къ поверхности тѣла исчерченность, проходящую по всей длинѣ клѣтки и указывающую на фибриллярное строеніе протоплазмы. Гиподерма одѣваетъ тѣло Ixodes непрерывнымъ слоемъ.

Покровы, какъ уже было сказано, довольно обильно прободаются канальцами, несущими волоски. Волоски эти могутъ быть отнесены къ третьему типу волосковъ, придерживаясь терминологіи Насонова (16). Въ нихъ, согласно описанію Насонова, мы можемъ отличить трихогенную и текогенную клѣтки, отличающіяся отъ гиподермальныхъ и размѣрами и отношеніемъ къ реагентамъ (слабѣе окрашиваются). По Норденшельду волоски являются въ одно и то же время чувствительными и секреторными образованіями.

При насасываніи клеща гиподерма, конечно, растягивается все болѣе и болѣе, соотвѣтственно увеличенію объема животнаго; вмѣстѣ съ этимъ гиподермальныя клѣтки также растягиваются, и изъ сравнительно высокихъ, цилиндрическихъ, становятся кубичными или уплощаются еще болѣе. Впрочемъ, и у ненасосавшихся животныхъ подчасъ встрѣчаются низкія гиподермальныя клѣтки; понятно, что при переполненіи животнаго онѣ совершенно уплощаются. Прежде чѣмъ перейти къ описанію кожныхъ железъ, отмѣчу, что подъ гиподермой въ изобиліи залегаютъ разбросанныя мѣстами крупныя клѣтки, представляющія изъ себя модификацію жировыхъ (подробнѣе см. главу о жировомъ тѣлѣ); повидимому, эти то клѣтки Норденшельдъ (53) и принимаетъ за подгиподермальныя одноклѣточныя железы. Что касается до несомнѣнныхъ железистыхъ образованій, то за таковыя я принимаю слѣдующія.

Довольно значительное скопленіе клѣтокъ железистаго характера (рис. 3) помѣщается съ верхненаружной стороны хелицеръ, между гиподермой и стѣнкой футляра каждой хелицеры. Вѣроятное назначеніе этихъ образованій — выдѣленіе какой-либо секрета въ полость футляра.

Благодаря нѣкоторому вдвиженію capitulum въ тѣло образуется надъ хелицерами небольшая полулунная полость (рис. 4 *sl*). Въ эту то полость сбоковъ, близъ ея передняго конца, открывается по небольшой трубчатой железѣ, которыя, какъ кажется, являются дериватомъ гиподермы, образовавшей въ этомъ мѣстѣ складку, отшнуровавшуюся и принявшую исключительно железистую функцію (рис. 4 *dd*). Объ этомъ же железистомъ образованіи говоритъ и Норденшельдъ въ своей послѣдней замѣткѣ (53). Тотъ же авторъ (50) нашелъ у самокъ, которыя успѣли уже отложить яйца или прожили по крайней мѣрѣ недѣлю послѣ полнаго насасыванія, своеобразный железистый органъ, который было бы тщетно искать у болѣе молодыхъ формъ. Железа эта парная, лежитъ въ передней части полости тѣла справа и слѣва отъ ротовыхъ частей въ видѣ гигантскаго одноклѣточнаго образованія съ гигантскимъ же развѣтвленнымъ ядромъ; секретъ этой железы собирается внутри клѣтки въ особыхъ канальцахъ, стѣнки которыхъ выстланы явственными палочками. Значеніе железы и способъ выведенія секрета Норденшельду не удалось выяснить. Я, очевидно, не обладалъ самками соотвѣтствующаго возраста, такъ какъ ни разу не могъ замѣтить подобнаго образованія.

На молодомъ, не опредѣленномъ ближе видѣ Ixodes пойманномъ мною въ Крыму (Инкерманъ), мнѣ удалось констатировать настоящія кожныя железы оригинальнаго типа, открывающіяся преимущественно на брюшной сторонѣ ковнутри отъ ножекъ, по бокамъ тѣла и въ задней его части. Железы эти были описаны много вкратцѣ въ моемъ предварительномъ сообщеніи (59). На разрѣзахъ онѣ представляются въ видѣ двухъ железистыхъ рядомъ лежащихъ клѣтокъ, между которыми залегаетъ простая, не железистая клѣтка (рис. 1). При переполненіи клѣтокъ секретомъ, на разрѣзѣ не виднымъ, ихъ ядро и плазма оттѣсняется къ периферіи, гдѣ плазма располагается тонкимъ слоемъ. Раздѣляющая эти двѣ клѣтки третья, не железистая, также представляется тонкой и сплющенной. Общій видъ такой железы достаточно уясняется изъ рисунка 1. Железы такого рода открываются наружу при помощи своеобразной поры, прободающей хитинъ насквозь. По длинѣ эта пора, соотвѣтственно измѣненію ея діаметра, дѣлится на три части и

по внѣшнему виду она настолько рѣзко отличается отъ обычныхъ поръ чувствительнаго характера, что смѣшеніе между ними невозможно. Понятно, что въ этихъ порахъ волоска не бываетъ. Железы, о которыхъ идетъ рѣчь, какъ я уже говорилъ, были найдены у неопредѣленнаго ближе Ixodes, пойманнаго въ Крыму; у обыкновенно нашего Ix. reduvius изъ сѣверной Россіи я ихъ не находилъ никогда.

Такимъ образомъ, кожные покровы Ixodes весьма скудно снабжены железистыми образованіями. Въ этомъ отношеніи, стало быть, онъ представляетъ явленіе той же категоріи, какъ и Trombidium, который, по словомъ Кронберга (17), оказывается совершенно лишеннымъ кожныхъ железъ.

Мускулатура и локомоторныя конечности.

Главнѣйшими мышцами тѣла слѣдуетъ считать дорзовентральные тяжи, спускающіеся въ средней части тѣла со спинной стороны на брюшную въ сильно косомъ направленіи; мѣста прикрѣпленія мышцъ на брюшной сторонѣ значительно смѣщены назадъ по сравненію съ исходными ихъ пунктами на спинной стѣнкѣ. Мышцы эти составляютъ двѣ симметричныхъ боковыхъ и одну постанальную среднюю группы. Мышечные тяжи, идущіе ближе къ заднему концу тѣла, такъ же какъ и тяжи самой передней части тѣла, все болѣе и болѣе приближаются къ вертикальному направленію, а постанальныя, какъ и ближайшія къ capitulum группы, уже идутъ почти правильно вертикально. Такимъ образомъ, дорзовентральныя мышцы располагаются въ брюшкѣ тремя линіями и своимъ прикрѣпленіемъ обусловливаютъ появленіе легкихъ вдавленій въ спинкѣ насасывающагося клеща: двухъ расходящихся боковыхъ и одного срединнаго— въ задней части тѣла. Эта система дорзовентральныхъ мышцъ, группируясь вокругъ анальнаго отверстія, по мнѣнію Бателли (18), своимъ сокращеніемъ способствуютъ выведенію изъ тѣла экскрементовъ. Кромѣ того сокращенія косыхъ, наклонно идущихъ мышцъ, должны способствовать въ свое время также и выведенію яицъ при ихъ отложеніи. Дорзовентральные вертикальные пучки, какъ уже было сказано, имѣются и въ самой передней части тѣла; такъ, нѣсколько

пучковъ проходитъ по обѣимъ сторонамъ основной части хелицеръ. Въ самомъ capitulum имѣются наклонно идущія мышцы со спинной стороны по бокамъ полулунной полости къ боковой стѣнкѣ, а отъ послѣдней, также наклонно (наклонъ снаружи во внутрь) идутъ небольшіе тяжи къ брюшной стѣнкѣ.

Въ способѣ прикрѣпленія мышцъ можно отмѣтить не безынтересную подробность. Мускульный тяжъ (рис. 5) подходя къ гиподермѣ, раздѣляется на нѣсколько волоконъ, прободающихъ matrix и, очевидно, внѣдряющихся въ хитинъ, въ которомъ можно отличить слѣдъ этого прикрѣпленія въ видѣ полосокъ.

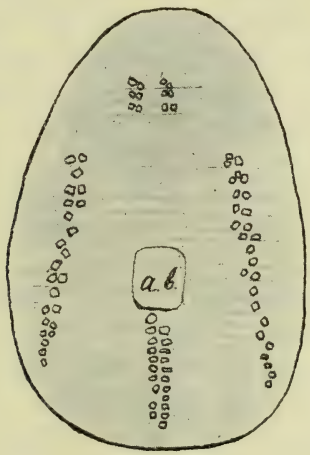


Рис. 1. Расположеніе дорзовентральныхъ мышцъ въ абдоменѣ
ab — ректальный пузырь.

Въ расположеніи дорзовентральныхъ мышцъ удается уловить нѣкоторую правильность. Именно, оба боковыхъ ряда абдоминальныхъ мышцъ безъ особаго труда можно было бы разбить на 15—18 группъ, въ составъ которыхъ входитъ то одна, то двѣ (или даже три) отдѣльныхъ мышцы, располагающихся рядомъ. Совершенно подобнымъ же образомъ и постанальный рядъ можно было бы раздѣлить на 10—11 группъ, изъ коихъ часть переднихъ находится на одномъ уровнѣ съ задними боковыми группами. Совершенно отдѣльно отъ упомянутыхъ, близъ медіальной линіи, нисходятъ 3—4 группы тяжей, прикрѣпляющихся около полового отверстія. Каково можетъ быть значеніе такого расположе-

нія мышцъ? Можно ли признать въ нихъ слѣды когда то бывшей метамерности и такими образомъ опредѣлить число сегментовъ, слагающихъ абдоменъ (рис. 1 въ текстѣ)? Принимая количество боковыхъ симметричныхъ группъ равнымъ 15—18, мы видимъ, что постанальныхъ группы должны быть исчислены въ 10—11 паръ, что въ общей сложности даетъ приблизительно 20—22 сегмента, ибо 5—7 заднихъ боковыхъ группъ совпадаютъ съ передними постанальными группами; если сюда прибавить 3—4 сегмента, соотвѣтствующіе мышцамъ, подходящимъ къ половому отверстію, мы могли-бы принимать сложеніе брюшка 23—25 сегментами. Отсюда не трудно вычислить и предположительное количество сегментовъ, входящихъ въ составъ всего тѣла клеща: ихъ будетъ 23 (25) + 4+3 (?) = 30, т. е. животное полимернаго типа. Нечего и говорить, что всякіе подобные разсчеты не могутъ претендовать на особенную точность, тѣмъ болѣе, что и количество дорзовентральныхъ пучковъ не постоянно и колеблется у различныхъ особей въ довольно широкихъ предѣлахъ: въ боковыхъ рядахъ я насчитывалъ то 30 мышцъ, то 23, то 28 и т. д.

Слѣдующей крупной мышечной группой является такъ наз. musculus retractor chelicerum (рис. 10 retr.). Онъ находитъ себѣ опору въ задней части спинного щитика въ мѣстѣ перехода въ покровы абдомена и идетъ не только къ основанію хелицеръ и ихъ футляру, но еще большая часть пучковъ подходитъ къ задней стѣнкѣ полулунной полости (см. ниже), обусловливая такимъ образомъ возможность нѣкотораго втяженія какъ хелицеръ, такъ и всего capitulum. Въ эмбріологическомъ отношеніи эта мышца, несмотря на ея мощное развитіе, формируется позже другихъ (Вагнеръ). Тамъ же гдѣ и ретракторъ, но болѣе латерально, проходятъ и мышцы основного членика педипальпъ. Мышцы конечностей (рис. 6), исходящіе отъ гиподермы прилежащаго участка тѣла, представлены двумя группами антагонистовъ, изъ которыхъ не всѣ видимы на прилагаемомъ рисункѣ. Характеръ ихъ таковъ. Исходя отъ начала какого-нибудь членика мышца проходитъ въ косомъ направленіи въ предыдущій и прикрѣпляется частью въ немъ, частью же волоконъ, вмѣстѣ съ начинающимися въ данномъ членикѣ пучками, переходитъ въ третій, гдѣ и прикрѣпляется на

противоположной его стѣнкѣ. Сгибатель и разгибатель коготка, снабженные, какъ это видно послѣ выварки въ КНО, длинными сухожиліями, идутъ вмѣстѣ и прикрѣпляются одинъ близъ другого.

Этими мышцами исчерпывается главнѣйшая мускулатура тѣла. Что касается до мышцъ глотки и стигмъ, то онѣ будутъ разсмотрѣны при соотвѣтствующихъ органахъ. Отмѣченнаго Кронебергомъ (8) у Eylais сліянія нѣсколькихъ мышцъ въ одно сухожиліе позади гангліознаго скопленія, соотвѣтствующее „апоневротической“ пластинкѣ пауковъ, у Ixodes нѣтъ совершенно. Остановимся нѣсколько теперь на самихъ локомоторныхъ конечностяхъ. Здѣсь я буду кратокъ и ограничусь только изложеніемъ общей схемы, въ виду того, что Пагенштехеромъ (10) органы движенія разсмотрѣны достаточно обстоятельно. Ноги Ixodes принадлежатъ къ типу ходильныхъ ногъ. Онѣ сложены изъ 6 членовъ, — оставимъ для нихъ названія Пагенштехера: coxa (= coxopodit = epimeron-Michael), trochanter (= basipodit), femur (= meropodit), tibia и 2 членика tarsus (metatarsus и tarsus; послѣдній изъ нихъ снабженъ двойнымъ коготкомъ съ подушечкой (рис. 6). На femur всѣхъ 4 паръ конечностей и на послѣднемъ, шестомъ членикѣ заднихъ трехъ паръ замѣчается еще неполное отчлененіе. Суставы ногъ Ixodes образованы такимъ образомъ, что два участка плотнаго хитина сосѣднихъ члениковъ связаны мягкой уступчивой эластичной лентой того же происхожденія, но позволяющей ясно различить волокнистое сложеніе. Остановлюсь нѣсколько подробнѣе на особомъ образованіи на послѣднемъ членикѣ переднихъ ногъ, которое Галлеръ (19) описалъ за слуховой органъ. Еще Пагенштехеръ замѣтилъ на второмъ членикѣ tarsus бугорокъ съ послѣдующей выемкой, особенно выраженной на передней парѣ конечностей; онъ принималъ это образованіе за желобокъ, куда можетъ вмѣститься коготокъ. Этотъ оригинальный органъ на переднихъ конечностяхъ Галлеръ описываетъ, въ общемъ, слѣдующимъ образомъ. „Послѣдній членикъ передъ сочлененіемъ съ коготкомъ сразу съуживается, причемъ это суженіе происходитъ только съ одной стороны, тогда какъ другая остается прямой. Передъ самымъ обрывомъ у суженія находится пучекъ изъ трехъ щетинокъ, а нѣсколько ближе

къ срединѣ — другой такой же. На первой парѣ конечностей они указываютъ мѣсто, гдѣ слѣдуетъ искать органъ слуха. Послѣдній представляется въ видѣ двухъ углубленій, лежащихъ на заднемъ краѣ членика и имѣщихъ размѣры около $^1/_3$ поперечной и $^1/_5$—$^1/_6$ продольной длины членика; онъ представляетъ изъ себя углубленіе въ хитинѣ, туго затянутое безцвѣтной кожицей. Углубленія плотно прилегаютъ одно къ другому и раздѣляются только тонкой перегородкой. Внутреннее — меньшее — болѣе кругло (но и болѣе глубоко), наружное — растянуто, почти трехгранной формы. Внутри отоциста — углубленія въ хитинѣ — при проходящемъ свѣтѣ при удачной препаровкѣ можно видѣть волоски и отолиты, устроенные по типу, напоминающему таковые у Crustacea.“ Дѣйствительно, внутри каждаго углубленія можно разсмотрѣть три перципирующихъ волоска, расположенныхъ слѣдующимъ образомъ. Во внутреннемъ углубленіи эти три щетинки находятся на боковой стѣнкѣ обращенной къ началу членика; въ наружномъ — три волоска сидятъ на небольшомъ возвышеніи на днѣ ямки (рис. 7). Что касается отолитовъ, то ихъ не видно ни до, ни послѣ выварки объекта въ ѣдкомъ каки; поэтому болѣе естественно согласиться съ мнѣніемъ Вагнера (20), считающаго данныя образованія за сходныя съ органами обонянія, развитыми на усикахъ насѣкомыхъ. Впрочемъ, надо замѣтить, что послѣднихъ органовъ, сколько-нибудь близко похожихъ на описанный Галлеромъ, я въ работѣ Нагеля (21) не нашелъ.

Общеизвѣстенъ фактъ, что взрослые клещи обладаютъ четырьмя парами ногъ, тогда какъ первая личиночная форма — только тремя. Интересно поэтому наблюденіе Вагнера (20), что у эмбріоновъ Ixodes[1]) закладываются всѣ 4 пары одновременно, но послѣдняя пара не достигаетъ въ своемъ развитіи такой же величины, какъ первыя три, от-

1) Во избѣжаніе недоразумѣній отмѣчу здѣсь же, что Вагнеръ, какъ оказывается, матеріаломъ для своей эмбріологической работы (20) имѣлъ не Ixodes, а представителя другого рода, именно, какъ отмѣтилъ самъ А. А. Бялыницкій-Бируля (51), Rhipicephalus (?). Такимъ образомъ, Ixodes calcaratus Bir. въ работѣ Вагнера = Rhipicephalus calcaratus Bir. Бирули = Rhipicephalus annulatus Say Нейманна (см. его Revision въ спискѣ литературы).

стаетъ въ ростѣ и, мало по-малу, начинаетъ регрессировать, такъ что эта конечность остается только въ видѣ компактной кучки клѣтокъ, втянутой подъ эктодерму эмбріона, образуя имагинальную пластинку. Оказывается, что такое явленіе довольно широко распространено среди Acarina. Эмбріональная 4 пара была констатирована у Gammasus, Halarachne (Gamasidae), Trychodactylus (Tyroglyphidae). Въ случаѣ если зачатокъ четвертой пары ногъ будетъ найденъ и у зародышей прочихъ клещей, что болѣе чѣмъ вѣроятно, то это позволитъ уже заключить съ увѣренностью, какъ это предполагалъ и Вагнеръ, что первая личиночная форма предковъ клещей обладала 4 парами ногъ и вела самостоятельный образъ жизни. Во всякомъ случаѣ, фактъ нахожденія четвертой пары ногъ у шестиногихъ личинокъ является лишнимъ и очень вѣскимъ признакомъ близкаго родства клещей съ прочими паукообразными, такъ что наличность шестиногой личинки теперь уже никоимъ образомъ не можетъ служить доводомъ за обособленіе Acarina отъ прочихъ Arachnoidea.

Ротовыя части.

Какъ извѣстно, во всѣхъ болѣе или менѣе подробныхъ работахъ по анатоміи клещей можно найти и разборъ ихъ ротовыхъ органовъ. Несмотря на то, что и относительно Ixodidae имѣются подобныя же указанія, мнѣ кажется не лишнимъ вкратцѣ коснуться этого вопроса, чтобы, съ одной стороны, упростить насколько возможно представленіе объ устройствѣ ротовыхъ органовъ, съ другой — ввести болѣе раціональную и простую номенклатуру отдѣльныхъ частей, необходимую тѣмъ болѣе, что у каждаго автора (даже и теперь) мы находимъ цѣлый рядъ своихъ названій, не всегда употребляемыхъ другими изслѣдователями, а это замедляетъ чтеніе и затрудняетъ установленіе гомологичныхъ отношеній въ ротовомъ аппаратѣ среди различныхъ представителей клещей.

Съ достовѣрностью мы можемъ говорить только про двѣ пары конечностей, входящихъ въ составъ ротовыхъ частей Ixodes, какъ и прочихъ паукообразныхъ, — хелицеры

и педипальпы. Онѣ занимаютъ самую переднюю часть тѣла, которую обычно называютъ головой, но которая, по словамъ Пагенштехера (l. cit. стр. 28), „weil das Gehirn weiter zurück liegt, so kann dieser Abschnitt, der keine speciellen Sinnesorgane trägt, unmöglich als eigentlicher Kopf betrachtet werden.“

Эмбріологически и хелицеры, и педипальпы возникаютъ въ видѣ бугорковъ, лежащихъ на переднемъ концѣ тѣла, причемъ хелицеры при появленіи ротового впячиванія занимаютъ ясное послѣротовое положеніе. Затѣмъ педипальпы перемѣщаются ко внутри, а хелицеры, при обрастаніи ихъ основными пластинками педипальпъ, передвигаются впередъ и занимаютъ уже предротовое положеніе (Вагнеръ). Имѣются ли еще сегменты, занимающіе болѣе переднее положеніе, пока еще вопросъ открытый; Вагнеръ таковыхъ у Ixodes (вѣрнѣе, Rhipicephalus) впереди хелицеръ не замѣтилъ. Въ головныхъ лопастяхъ зародышей пауковъ въ сравнительно недавнее время были указаны зачатки первой (Яворовскій), а также и второй (Покровскій) паръ антеннъ. Что же касается до клещей, то здѣсь, во всякомъ случаѣ, ничего подобнаго замѣчено не было.

Первая пара ротовыхъ конечностей — хелицеры — глубоко внѣдряются въ тѣло и могутъ быть хорошо видимы на тотальныхъ препаратахъ, какъ послѣ дѣйствія хлора, такъ и на скелетахъ, полученныхъ путемъ вывариванія въ ѣдкомъ кали. Поэтому на поперечныхъ разрѣзахъ черезъ самую переднюю часть тѣла, именно, capitulum, онѣ представляются въ видѣ двухъ хитиновыхъ рядомъ лежащихъ кружковъ; въ ихъ полости лежатъ мышцы и проходитъ трахейный стволикъ и нервъ. Хелицеры (= mandibulae auctorum), какъ у пауковъ, ложноскорпіоновъ и др., составлены изъ двухъ члениковъ; первый, основной членикъ, вдвинутъ далеко въ тѣло и заходитъ за средину спинного щитка; Пагенштехеръ различаетъ въ немъ два отдѣла. Второй членикъ, очень короткій, снабженъ нѣсколькими зубцами, направленными назадъ. Сочлененіе, отдѣляющее оба эти членика помѣщается очень близко къ наружному концу хелицеръ, сейчасъ же позади зубцовъ. Всѣ эти отношенія очень удобно изучать на изолированныхъ путемъ расщепленія (послѣ выварки въ ѣдкомъ кали) органахъ.

При изученіи строенія хелицеръ на разрѣзахъ намъ прежде всего бросятся въ глаза полые канальцы (рис. 8. z.) проходящіе въ ихъ хитиновой стѣнкѣ: именно, одинъ, съ наибольшимъ діаметромъ, въ нижне-наружномъ углу, и два меньшихъ, идущихъ одинъ надъ другимъ, въ верхневнутренней части хелицеры. Прослѣдя ихъ ходъ на рядѣ срѣзовъ можно убѣдиться, что сзади къ нимъ подходятъ сухожилія мышцъ; такимъ образомъ эти канальцы указываютъ мѣсто прикрѣпленія сухожилій и происходятъ путемъ вворачиванія покрововъ. Благодаря дѣйствію musculi retractoris chelicerum, хелицеры способны двигаться взадъ и впередъ въ желобкѣ, образованномъ сходящимися и вытянутыми впередъ средними частями основныхъ пластинокъ педипальпъ. Вслѣдствіе способности къ вдвиженію capitulum и хелицеръ, на поперечныхъ разрѣзахъ надъ послѣдними наблюдается полулунная полость (рис. 10 *sem.* и рис. 4 *sl.*), происшедшая благодаря вворачиванію покрововъ у начала capitulum на спинной сторонѣ и представляющая изъ себя образованіе независимое отъ верхней стѣнки футляра хелицеръ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію второй пары ротовыхъ конечностей, педипальпъ (maxillae auct.[1]). Въ ней надо различать двѣ части: 1) членистое щупальце и 2) основную пластинку педипальпъ (= коксальному членику), играющую важную роль въ сложеніи ротовыхъ органовъ. Основныя пластинки педипальпъ, сходясь по средней линіи и сливаясь между собою, образуютъ какъ бы основаніе ротового аппарата; выдвинутая впередъ ихъ средняя часть, усаженная назадъ направленными зубчиками, образуетъ органъ нападенія клеща (= Russel Пагенштехера), за которымъ я предлагаю оставить данное Нейманомъ (3) имя hypostome, что должно соотвѣтствовать нижней губѣ Вагнера и др.; что же касается до термина rostrum, подъ которымъ Нейманъ принимаетъ обѣ хелицеры, гипостому и обѣ пальпы, т. е. весь capitulum[2]), то очевидно, что онъ является совер-

---

1) Журденъ (25) уподобляетъ ихъ челюстнымъ ногамъ.

2) По Райе (54) напр., также rostrum — совокупность ротовыхъ частей: „les pièces buccales constituent par leur reunion l'appareil connu sous le nom de rostre, et qui est propre, soit à mordre, soit à sucer.“

шенно излишнимъ и его слѣдуетъ изгнать вовсе изъ употребленія, тѣмъ болѣе, что терминъ этотъ можетъ повести къ недоразумѣніямъ и путаницѣ, такъ какъ здѣсь мы не имѣемъ ничего соотвѣтствующаго rostrum пауковъ или Pantopoda.

Входъ въ ротовую полость сверху ограниченъ сводообразно выступающей впередъ хитиновой пластинкой, которую я считаю дериватомъ той же нижней стѣнки футляра, за которой слѣдуетъ признать значеніе верхней губы (рис. 8 l.); пластинка эта кзади продолжается въ такъ наз. надглоточную пластинку. Отъ слитыхъ вмѣстѣ основныхъ пластинокъ педипальпъ отходитъ съ каждой стороны по четырехчленистому щупальцу. Строеніе ихъ можно представить себѣ слѣдующимъ образомъ. Основной членикъ щупальца цилиндрическій, нѣсколько утолщенъ къ наружному концу, куда прилегаетъ тонкое основаніе второго членика. Это сочлененіе приспособлено преимущественно, или даже исключительно для кругового вращенія. Въ этомъ суставѣ движенія должны быть наибольшими. Что же касается остальныхъ, то движенія тамъ могутъ происходить только по самой минимальной дугѣ. Раздѣленіе между 2 и 3 члениками очевидно, но движеніе въ этомъ суставѣ крайне ничтожно, и по моему мнѣнію, служитъ только для болѣе плотнаго прикладыванія педипальпъ къ гипостому. Положеніе четвертаго членика нѣсколько своеобразно. Это маленькое образованіе, по всей вѣроятности, не способное къ самостоятельному движенію, идетъ подъ прямымъ угломъ внизъ отъ конца третьяго членика. Значеніе такого положенія далеко не ясно; можетъ быть, онъ нѣсколько способствуетъ прикрѣпленію клеща, пока хелицеры еще не введены въ тѣло хозяина. Педипальпы довольно обильно покрыты волосками, играющими роль органовъ осязанія. Среди довольно большого количества волосковъ здѣсь нѣкоторые выдѣляются своими громадными, сравнительно, размѣрами; они размѣщаются, главнымъ образомъ, близъ верхней и нижневнутренней сторонъ педипальпы. Подобные волоски для пауковъ изображаетъ Даль (22) на своей фиг. 4 t.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о футлярѣ хелицеръ, подробно описанномъ для Ixodes (resp. Rhipicephalus) Вагнеромъ (20). Эмбріологически футляръ хелицеръ происхо-

дитъ изъ кольцевой складки эктодермы, окружающей ихъ основаніе. При разсматриваніи ротовыхъ частей сверху, футляръ хелицеръ, по Вагнеру, представляется въ видѣ покрывающей хелицеры пластинки, покрытой оригинальными маленькими бугорками. Этотъ футляръ, продолжаясь съ хелицерами внутрь тѣла, способенъ при выдвиженіи ихъ отчасти выворачиваться вмѣстѣ съ ними наружу. Переходя сверху въ наружные покровы, футляръ образуетъ небольшую складку, сливающуюся съ основными пластинками педипальпъ. Нижняя стѣнка футляра образована особой, описываемой ниже, хитиновой пластинкой. Такимъ образомъ футляръ для обѣихъ хелицеръ является общимъ (Рис. 4 *sch.*).

Протоки слюнныхъ железъ, идущіе по сторонамъ тѣла, постепенно сближаются между собою и, наконецъ, подъ хелицерами вступаютъ въ упомянутую хитиновую пластинку, составляющую нижнюю стѣнку футляра хелицеръ. Пластинка эта безъ всякаго сомнѣнія является полнымъ гомологомъ надглоточной пластинки (Supraoesophageallеiste) Кронеберга у Trombidium (17) и Hydrachnidae (8). У тѣхъ же животныхъ этимъ авторомъ были описаны еще особыя образованія, названныя имъ „Trachealleisten“, и гомолога которымъ онъ указалъ и у скорпіона (23). Соотвѣтствующихъ образованій у Ixodes нѣтъ совершенно.

Вотъ въ схемѣ описаніе ротового аппарата, признаннаго Brucker (24) особеннымъ, спеціальнымъ среди прочихъ клещей. Такимъ образомъ на основаніи изученія устройства ротового аппарата съ одной стороны и эмбріологическихъ данныхъ — съ другой, мы пока можемъ говорить только о двухъ парахъ конечностей, приспособленныхъ для цѣлей питанія. Неправильное толкованіе фактовъ Кронебергомъ (23) и Галлеромъ (26), признававшими въ сложеніи ротовыхъ частей Arachnoidea участіе по крайней мѣрѣ трехъ паръ конечностей, — не соотвѣтствуетъ истинѣ и потому должно быть оставлено. То же самое должно сказать о попыткѣ, безуспѣшной, надо добавить — Галлера, а за ним и Удеманса, основываясь на этомъ и нѣкоторыхъ другихъ признакахъ, выдѣлить клещей въ самостоятельную группу Acaroidea, равнозначную Crustacea, Arachnoidea, Myriapoda и Insecta.

Нервная система и органы чувствъ.

Центральная нервная система, въ видѣ овальнаго образованія съ нѣсколько болѣе заостреннымъ заднимъ краемъ на продольномъ разрѣзѣ и почти треугольнаго — на поперечномъ, помѣщается въ передней части головогруди, ближе къ брюшной сторонѣ, чѣмъ къ спинной. Нервныя клѣтки — округлой формы съ рѣзкими хроматиновыми зернышками — размѣщаются по периферіи органа, оставляя внутреннюю его часть занятой волокнистымъ веществомъ. Эта волокнистая часть нервной системы образуетъ пучки, соотвѣтствующіе всѣмъ 6 парамъ главныхъ нервовъ, отходящихъ къ конечностямъ; пучки эти должны вполнѣ соотвѣтствовать тѣмъ радіальнымъ полосамъ, которыя когда то замѣтили Крамеръ и Кронебергъ на просвѣтленной глицериномъ нервной системѣ Eylais. Снаружи нервная система одѣта тонкой соединительно-тканной оболочкой, неврилеммой, въ которой замѣтны маленькія, вытянутыя, рѣзко окрашенныя ядра. Неврилемма продолжается и на отходящіе отъ центральнаго органа нервы, а также, насколько я могъ судить по своимъ препаратамъ, эта же оболочка отдѣляетъ нервную массу отъ пищевода, гдѣ онъ внѣдряется и пересѣкаетъ ее въ продольномъ направленіи. Пищеводомъ нервная система разбивается на двѣ почти равныя части: передній отдѣлъ, соотвѣтствующій надглоточной части, и задній, соотвѣтствующій подглоточной части и брюшнымъ гангліямъ. Первый немногимъ менѣе второго.

Дегенерація клеща, выразившаяся, между прочимъ и въ полномъ отсутствіи сегментаціи тѣла, повела къ крайней концентраціи нервной системы, въ которой теперь нельзя открыть даже слѣда сложенія изъ отдѣльныхъ гангліевъ. Внутреннее волокнистое вещество органа не даетъ намъ никакихъ матеріаловъ для сужденія, хотя бы приблизительнаго, о числѣ узловъ, вошедшихъ въ составъ его. Изучая продольные разрѣзы близъ края нервной системы, можно было бы замѣтить, что волокнистое вещество распадается на 5 отдѣльныхъ участковъ; при приближеніи же къ срединѣ органа — такого раздѣленія уже не замѣтно, ибо отдѣльные пучки сливаются и сплетаются вмѣстѣ. Гораздо лучше

считать легкія утолщенія клѣточныхъ элементовъ, расположенныхъ по периферіи, происходящія отъ мѣстнаго увеличенія числа слоевъ нервныхъ клѣтокъ. Если бы эти утолщенія дѣйствительно соотвѣтствовали слившимся гангліямъ, то, изучая разрѣзы прошедшіе близъ медіальной линіи, мы бы насчитали 8—9 узловъ, причемъ на долю надпищеводнаго отдѣла пришлось 2 или 3; послѣднее разногласіе кроется въ томъ, слѣдуетъ ли незначительное утолщеніе клѣточныхъ элементовъ въ передпемъ отдѣлѣ считать за особый узелъ или нѣтъ. Въ задней половинѣ, подглоточной, можно насчитать 5 или, вѣрнѣе, 6 скопленій.

Ю. Вагнеръ (20), изслѣдуя эмбріональное развитіе клеща (Rhipicephalus), попробовалъ примѣнить остроумный, хотя и не особенно надежный для практическаго выполненія методъ счета узловъ, входящихъ въ составъ нервнаго скопленія, графическимъ путемъ, откладывая на бумагѣ измѣренія толщины нервнаго участка на каждомъ срѣзѣ. Такое изслѣдованіе, крайне осложняемое благодаря изогнутости положенія эмбріона, позволило Вагнеру заключить, что въ составъ слитаго органа входитъ не менѣе 11 отдѣльныхъ гангліевъ, хотя непосредственныхъ утолщеній онъ наблюдалъ всего 8 (см. рис. 6 въ его работѣ), т. е. столько же, сколько удалось насчитать и мнѣ въ срѣзахъ черезъ нервную систему взрослой формы.

Подвѣсочнымъ аппаратомъ для нервной системы служитъ особая перепонка, отдѣляющая capitulum отъ остальнаго тѣла; подробнѣе о ней говорится въ главѣ сбъ органахъ пищеваренія. Что касается до отходящихъ нервовъ, то наблюдать ихъ — оказывается дѣломъ весьма труднымъ, если вопросъ касается прослѣживанія отдѣльныхъ нервныхъ вѣтвей. Еще Пагенштехеръ (10) при изслѣдованіи анатоміи клеща, видѣлъ отхожденіе 11 паръ нервовъ, въ расхожденіи которыхъ онъ указываетъ на полнѣйшую аналогію съ тѣмъ, что наблюдается у Trombidium (28), конечно, съ тою разницей, что у Ixodes нѣтъ и слѣда nervi optici. Впрочемъ, впослѣдствіи Кронебергъ (17), найдя у Trombidium новый нервъ, незамѣченный Пагенштехеромъ, отмѣтилъ также нѣкоторыя неточности Пагенштехеровскаго описанія, хотя сущность дѣла и здѣсь осталась безъ измѣненія. Наиболѣе внутренняя пара нервовъ, отходящихъ прямо впередъ, снаб-

жаетъ у Ixodes глотку и, слѣдовательно, пищеводъ, а также, быть можетъ, и слюнныя железы. Двѣ остальныя пары нервовъ, выходящихъ изъ передней (т. е. надглоточной) части нервной системы, идутъ къ хелицерамъ и педипальпамъ. Корешки этихъ нервовъ сильно сближены между собою. Назадъ нервная система отдаетъ сильные стволы къ половымъ органамъ, гдѣ они могутъ быть легко прослѣжены вдоль значительной части влагалища, возлѣ извилинъ яйцеводовъ. Рядомъ съ ними отходятъ спланхническіе нервы, завѣдующіе пищеварительными органами. Нервы локомоторныхъ конечностей отходятъ сбоковъ нервной системы, причемъ стволы 1-ой пары берутъ начало почти на уровнѣ прохожденія пищевода черезъ нервную массу. Непарнаго нерва отходящаго по средней линіи прямо назадъ у Ixodes, повидимому, совершенно нѣтъ.

Органы чувствъ, вообще говоря, развиты слабо. Дегенеративная природа клещей сказалась, между прочимъ, и въ исчезновеніи глазъ, причемъ отсутствіе глазного нерва указываетъ, что потеря органовъ зрѣнія имѣла мѣсто уже очень давно. Опытъ Бателли, помѣщавшаго клещей въ темную коробку, показываетъ, что они не оказываютъ предпочтенія ни освѣщеннымъ, ни затемненнымъ мѣстамъ, т. е. обнаруживаютъ отсутствіе фототаксической реакціи.

Органы обонянія только что найдены Норденшельдомъ (53) въ канальцахъ, прободающихъ хитинъ въ стигмахъ, въ видѣ отростковъ расположенныхъ въ гиподермѣ биполярныхъ невроэпителіальныхъ клѣтокъ съ овальнымъ ядромъ. Органы эти могутъ быть названы стигмальными. Ихъ открытіе подтверждаетъ предположеніе Бателли, что стигмы должны служить мѣстомъ обонятельныхъ ощущеній. Объ органахъ осязанія, въ сущности, уже было сказано въ главѣ о кожныхъ порахъ и волоскахъ. Вообще можно отмѣтить, что главнымъ мѣстонахожденіемъ осязательныхъ волосковъ слѣдуетъ считать конечности и, особенно, щупальцевую часть педипальпъ, богато снабженную волосками. Здѣсь, между прочимъ, приходится наблюдать нѣсколько волосковъ гигантскихъ, по сравненію съ прочими, размѣровъ. Такіе волоски, какъ я уже имѣлъ случай говорить, изображаетъ и Даль (22) на „максиллахъ“ пауковъ. Объ органѣ, описанномъ Галлеромъ за органъ слуха, уже гово-

рилось, поэтому теперь нѣтъ надобности на немъ останавливаться. Поры, прободающія наружные покровы, также должны быть отнесены къ органамъ чувствъ неизвѣстнаго пока значенія. Въ извѣстной связи съ ними стоятъ и такъ наз. лировидные органы (les organes lyriformes), къ описанію которыхъ я теперь и перейду. Лировидные органы (рис. 10 — l), описанные Берткау, Далемъ и Шимкевичемъ у пауковъ, представлены въ этомъ отрядѣ простыми небольшими щелями, расположенными въ томъ или иномъ порядкѣ въ головогрудномъ отдѣлѣ или на конечностяхъ. Кромѣ Araneina подобные же органы были вскорѣ найдены у Phalangida, Pedipalpida, Pseudoscorpiones. Въ расположеніи этихъ органовъ удается подмѣтить нѣкоторую правильность, которая, быть можетъ, имѣетъ и систематическое значеніе (напр. у Phalangidae). Эта сторона дѣла подробно разработана Шимкевичемъ (30) и, особенно, Гоберомъ (31). Послѣдній авторъ отмѣтилъ, что видъ щелей у Phalangidae нѣсколько отличенъ отъ таковыхъ же пауковъ: у сѣнокосцевъ онѣ гораздо меньшей величины.

Оказывается, однако, что ни тотъ, ни другой видъ органовъ не сходенъ съ лировидными органами клещей, благодаря чему они и не были замѣчены Гоберомъ, подробно изучившимъ эти органы у перечисленныхъ четырехъ отрядовъ и не нашедшимъ ихъ у скорпіоновъ, сольпугъ и Acarina; своеобразное устройство органовъ Acarina дѣлаетъ это понятнымъ. Лировидные органы клещей, какъ это выясняется примѣненіемъ метода разрѣзовъ, представляютъ изъ себя скопленія тѣсно сближенныхъ кожныхъ поръ чувствительнаго характера, описанныхъ въ главѣ о наружныхъ покровахъ; къ каждому изъ органовъ подходитъ по довольно толстому нервному стволику, который разбивается на массу мелкихъ вѣточекъ; каждая пора снабжается, такимъ образомъ, нервомъ (рис. 11). Наиболѣе мощно выраженное такое скопленіе находится на такъ наз. rostrum, — на спинной сторонѣ основного членика педипальпъ, — симметрично по обѣимъ сторонамъ тѣла, близъ мѣста прикрѣпленія щупальцевой части педипальпъ. Это пористое поле (area porosa) находится безъ всякаго труда при среднихъ увеличеніяхъ микроскопа. Небольшія группы поръ разбросаны по тѣлу клеща; маленькое скопленіе въ 5—6 поръ на

разрѣзѣ, я замѣтилъ близъ соха первой пары ногъ; другое маленькое скопленіе было найдено на первомъ членикѣ первой пары ногъ.

Итакъ, у клещей внѣшній видъ лировидныхъ органовъ настолько своеобразенъ, что они, пожалуй, заслуживали бы какого-нибудь особаго названія, тѣмъ болѣе, что With (49) недавно нашелъ настоящіе щелевидные органы трехъ родовъ на головѣ у Notostigmata (Eucarus), которые въ этомъ отношеніи, какъ и во многихъ другихъ (сегментація и пр.), близко примыкаютъ къ Opilionidae.

Органы дыханія.

Органами дыханія клеща служитъ система трубчатыхъ трахей, сообщающихся съ наружной средой при помощи пары стигмъ, помѣщающихся позади 4-ой пары ногъ. Морфологическое положеніе стигмъ у Ixodes неясно, но изъ сравненія съ другими родами клещей слѣдуетъ заключить, что и здѣсь онѣ располагаются въ головогруди. Въ этомъ насъ убѣждаетъ уже то, что абдоминальныхъ стигмъ среди типичныхъ Acarina мы не знаемъ, ибо Notostigmata, какъ формы переходныя, не могутъ приниматься въ разсчетъ. Оставляя въ сторонѣ Prostigmata Крамера, отмѣтимъ, что у Pediculoides (сем. Tarsonemidae) по Brucker (11) стигмы лежатъ впереди 1-ой пары ногъ. У Gamasus, Hypoaspis, Holostaspis — между 3 и 4 парами, у Uropoda (тоже сем. Gamasidae) — между 2 и 3. Въ этомъ отношеніи особенно интересно сем. Oribatidae, которое по многимъ признакамъ слѣдуетъ считать принадлежащимъ къ наиболѣе первичнымъ клещамъ, ближе другимъ стоящимъ къ начальнымъ формамъ. Въ то время какъ у однихъ видовъ (Hermannia, Hoplophora) совсѣмъ нѣтъ трахей, у другихъ — изъ pp. Oribata, Damaeus, Leiosoma, Notaspis — мы не только находимъ трахеи (вообще не развѣтвленныя), но и безспорныя стигмы (нѣкоторыя изъ Oribatidae, какъ Nothrus teleproctus, хотя и имѣютъ трахеи, но ихъ стигмы не извѣстны), въ числѣ 4 паръ открывающіяся у основанія ногъ. Всѣ эти факты безспорно говорятъ за головогрудное положеніе стигмъ въ отрядѣ клещей, какъ и за то, что начальныя

ихъ формы могли бы обладать нѣсколькими парами стигмъ. И тотъ новый органъ дыханія, который недавно былъ описанъ Тономъ (32) у Holotyrus, есть, въ сущности, та же стигма съ слабо развитой модифицированной трахейной системой, пріобрѣтшей вторичныя приспособленія въ видѣ оригинальныхъ клапановъ въ боковыхъ мѣшечкахъ гомологичныхъ трахеямъ, — стигма и трахейная система уже сильно редуцированныя и находящіяся на пути къ полной атрофіи, если только ихъ не спасетъ перемѣна функціи. Впрочемъ, вполнѣ своеобразно и оригинально положеніе стигмъ Notostigmata (Уайтъ 49), которые вообще стоятъ особнякомъ среди прочихъ клещей; именно, у нихъ имѣется 4 пары стигмъ на первыхъ 4 абдоминальныхъ сегментахъ (ср. Phalangidae и Solifugae).

Но обратимся къ фактамъ, посмотримъ каково строеніе стигмы, впервые описанное, правда, не вполнѣ точно, Бателли (18). При разсматриваніи снаружи, на поверхностныхъ срѣзахъ, стигма представлена сложенной изъ неправильныхъ шестиугольныхъ ячеекъ (рис. 12). Въ срединѣ находится воздухоносная камера (рис. 2 въ текстѣ v, a), сообщающаяся сверху непосредственно съ наружной средой при помощи небольшого отверстія. При изученіи дальнѣйшихъ срѣзовъ, какъ поверхностныхъ, такъ и поперечныхъ, видно, что ячейкамъ (c) соотвѣтствуютъ небольшія полости (r), сверху, стало быть, открывающіяся ячейками, а снизу — примыкающія къ кожнымъ порамъ (p). Промежутки между этими маленькими полостями заполнены хитиновыми столбиками, иными словами, хитиновые столбики раздѣляютъ рядомъ лежащія полости. Среди окружающей гиподермы, по Норденшельду (53), залегаютъ чувствительныя клѣтки, дающія отростки въ упомянутыя поры, и служащія органами обонянія. Повторяя тоже самое начиная изнутри, можно изложить существующія отношенія яснѣе. Хитиновая стѣнка, вогнутая въ мѣстѣ стигмы блюдцеобразно, пронизана кожными порами, имѣющими небольшое расширеніе въ своей верхней части (подробнѣе см. устройство поръ въ главѣ о кожныхъ покровахъ). Надъ порой находится небольшая полость, составляющая, такъ сказать, ея расширенное продолженіе и открывающаяся наружу ячейкой. Промежутки между расширенными продолженіями поръ заняты хити-

новыми столбиками, сверху продолжающимися въ стѣнки ячеекъ. Сами ячейки на своихъ стѣнкахъ несутъ полоски или кили, вдающіеся внутрь полости ячеи, образованные мѣстнымъ утолщеніемъ стѣнки, стоящіе, повидимому, въ связи съ упомянутыми столбиками и переходящіе, вѣроятно, непосредственно въ нихъ внизу ячейки. Внутри стигмы находится воздухоносная камера, которую удобнѣе всего изучать на поперечныхъ разрѣзахъ животнаго. Она имѣетъ форму цифры 8, т. е. боковыми перетяжками раздѣлена (не вполнѣ) на отдѣлы наружный и внутренній, которые, вслѣдъ за Тономъ, назовемъ vestibulum v (рис. 2 въ текстѣ) и atrium a. Наружный отдѣлъ (vestibulum) сообщается со внѣшнимъ міромъ серповидно изогнутымъ узкимъ отверстіемъ, окруженнымъ хитиновой каемкой, и, кромѣ того, при посредствѣ промежутковъ между столбиками, стоитъ въ связи съ расширенными продолженіями поръ (r). Механизмъ дыханія таковъ, что кожныя поры въ немъ совершенно не участвуютъ, а воздухъ проходитъ черезъ отверстіе, ведущее прямо въ воздухоносную камеру. Внутренній отдѣлъ камеры (atrium) сообщается съ расходящимися лучеобразно трахеями. Ука-

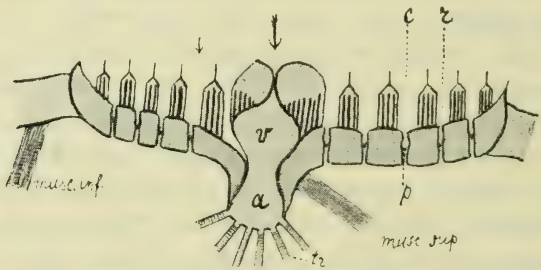


Рис. 2. Схема поперечнаго разрѣза черезъ стигму Ixodes. v и a — vestibulum и atrium воздухоносной камеры c — ячейки; r — полости, соотвѣтствующія ячейкамъ; p — поры; tr — трахеи; musc. sup. и inf. — musculus stigmaticus superior и inferior.

занныя отношенія легко уясняются изъ приложенной грубой схемы. Кожныя поры (p), входящія въ составъ стигмы, не отличаются качественно отъ описанныхъ прежде поръ, снабженныхъ расширеніемъ; онѣ тожественны порамъ, разбросаннымъ по одиночкѣ по поверхности тѣла и собраннымъ въ группы въ такъ наз. лировидныхъ органахъ.

Стигмы обладаютъ и собственной мускулатурой. Какъ

со спинной, такъ и съ брюшной стороны къ ней приближаются косые мышечные пучки, musculi stygmatici superior et inferior, находящіе себѣ опору въ кожныхъ покровахъ животнаго. Musculus superior подходитъ къ верхней стѣнкѣ перетяжки воздухоносной камеры и своимъ сокращеніемъ открываютъ воздуху доступъ въ atrium и трахеи m. inferior прикрѣпляется нѣсколько ниже стигмы, хотя нѣсколько маленькихъ волоконъ, быть можетъ, также подходятъ къ воздухоносной камерѣ. Нижняя мышца развита гораздо мощнѣе, чѣмъ верхній мускулъ: на одной изъ серій срѣзовъ я въ первомъ насчиталъ 16 пучковъ, тогда какъ въ послѣднемъ было всего 3. Близъ стигмъ постоянно можно видѣть скопленія кровяныхъ тѣлецъ, которыя обнаруживаютъ этимъ свой положительный хемотаксисъ по отношенію къ кислороду. Лучеобразно расходящіяся отъ стигмъ трахеи представляютъ изъ себя эпителіальныя трубки, выстланныя внутри довольно толстой хитиновой intima, снабженной, въ большинствѣ стволовъ (кромѣ самыхъ мелкихъ), спиральной линейной штриховатостью, придающей трахеѣ столь характерный видъ. Интересно, что, по словамъ Тона, спиральныя трахейныя нити у клещей и, быть можетъ, всѣхъ паукообразныхъ, гораздо короче чѣмъ у насѣкомыхъ. Удаляясь отъ стигмъ трахейные стволы изрѣдка вѣтвятся и, въ видѣ маленькихъ ничтожнаго діаметра трубокъ, проникаютъ рѣшительно всюду: входятъ въ конечности, оплетаютъ слюнныя железы, снабжаютъ яичники и т. д. О способѣ отхожденія трахей отъ стигмы я долженъ сказать, что онѣ расходятся не изъ одного главнаго ствола, выходящаго изъ стигмы, и поэтому невозможно относить къ древовиднымъ трахеямъ, какъ это дѣлаетъ Лангъ (44) на стр. 547 своего учебника; скорѣе ихъ слѣдовало бы отнести къ такъ наз. пучковиднымъ.

Внѣшній видъ клѣтокъ, составляющихъ эпителіальную обкладку трахей у различныхъ особей различенъ, хотя, въ большинствѣ случаевъ, ихъ форма бываетъ кубична или нѣсколько вытянута въ длину. У ненасосавшихся клещей мнѣ приходилось видѣть очень маленькія клѣтки съ не рѣзко обозначеннымъ ядромъ; у другихъ же, находящихся на различныхъ стадіяхъ насасыванія, клѣтки эти весьма крупныхъ размѣровъ, болѣе или менѣе квадратныхъ, на

разрѣзѣ, очертаній, съ большимъ ядромъ. Все это наводитъ на мысль, что эпителіальныя клѣтки трахей обладаютъ какой-либо выдѣлительной функціей, хотя опредѣленно объ этомъ будетъ возможно высказаться только послѣ примѣненія метода инъекціи. Впрочемъ, въ противовѣсъ этому, необходимо также отмѣтить, что иногда мнѣ приходилось наблюдать сравнительно небольшія клѣтки у клеща довольно крупныхъ размѣровъ. Движеніе воздуха въ трахеяхъ, по мнѣнію Бателли (18), обусловливается сокращеніемъ дорзовентральныхъ мышцъ. Исходнымъ пунктомъ развитія легочныхъ мѣшковъ Arachnoidea, какъ извѣстно, принимаются жаберныя ноги мечехвостовъ, которыя въ своемъ филогенетическомъ развитіи дали легкія скорпіоновъ — древнѣйшихъ формъ паукообразныхъ, — причемъ переходъ этотъ, при томъ сходствѣ между образованіями обоего рода, какъ намъ изображаетъ его Макъ-Леодъ, достаточно легко объясняется уже простымъ приспособленіемъ лимулообразныхъ предковъ скорпіона къ наземному образу жизни. Изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ показали невозможность принимать происхожденіе трахей изъ легкихъ, ибо уже одна исторія развитія обоихъ этихъ органовъ слишкомъ отлична одна отъ другой. Приходится отказаться отъ того заманчиваго пути, на который указывалъ цѣлый рядъ авторовъ. Дѣйствительно, если сравнить внѣшній видъ легкихъ по прекрасному описанію Макъ-Леода (33) съ трахеями-картина получается подкупающая, но факты говорятъ противное. Мало того, весьма основательные аргументы, выставленные между прочимъ Ю. Вагнеромъ (20), позволяютъ даже заключить, что трахеи клещей не соотвѣтствуютъ прямо таковымъ же Tracheata. Дѣйствительно, тотъ фактъ, что наиболѣе древнія паукообразныя — скорпіоны — не имѣютъ и слѣда трахей, органы же дыханія ихъ развились непосредственно и единственно изъ жабръ Xiphosura (также не обладающихъ иными респираторными органами), въ то время какъ клещи обладаютъ прекрасно развитой трахейной системой даже съ головогрудными стигмами (что, на ряду съ абдоминальными, мы имѣемъ и у Solifugae) — позволяетъ заключить, что трахеи развились самостоятельно внутри класса паукообразныхъ, — ибо допускать дифилетичность Arachnoidea у насъ нѣтъ пока никакихъ твердыхъ основаній, — и, слѣдо-

вательно, трахеи Acarina не тожественны трахеямъ Insecta и Myriopoda.

Но если трахеи не связаны генетически съ легкими, то откуда же онѣ произошли? По современнымъ воззрѣніямъ трахеи Tracheata развились первоначально изъ кожныхъ одноклѣточныхъ железъ аннелидообразныхъ предковъ Peripatus. „Совершенно такимъ же образомъ мы можемъ себѣ объяснить происхожденіе трахей въ головогруди у паукообразныхъ — изъ кожныхъ одноклѣточныхъ железъ, представляющихъ наслѣдіе отъ тѣхъ же аннелидообразныхъ предковъ всѣхъ Tracheata, чѣмъ и объясняется видимое сходство въ устройствѣ трахей у паукообразныхъ и другихъ Tracheata“ (Вагнеръ).

Онтогенетическое развитіе органовъ дыханія происходитъ очень поздно, именно, отодвигается на личиночный періодъ. Возможно, что столь поздняя закладка органовъ, какъ думаетъ Вагнеръ, является ценогенетически нѣсколько перенесенной, но, во всякомъ случаѣ, фактъ этотъ даетъ намъ цѣнные выводы генетическаго характера. Это лишній разъ указываетъ на позднее образованіе въ филогенетическомъ стволѣ обособленныхъ органовъ дыханія; это подтверждаетъ, что далекій предокъ паукообразныхъ былъ совершенно лишенъ таковыхъ въ той формѣ, какую мы находимъ у современныхъ животныхъ; это показываетъ, что органы дыханія появились значительно позже прохожденія стадіи аннелидоподобнаго животнаго.

Пищеварительный каналъ и слюнныя железы.

Разсмотрѣніе пищеварительныхъ органовъ мы начнемъ съ ротового отверстія, которое помѣщается между хелицерами и вытянутой впередъ частью основной пластинки педипальпъ или гипостомой. Ротовая полость начинается въ видѣ небольшой ямки, которая на разрѣзѣ вскорѣ пріобрѣтаетъ видъ цифры 3, положенной горизонтально выпуклыми сторонами внизъ, т. е. полости, подраздѣленной двумя легкими пережимами на три отдѣла: средній отдѣлъ представляетъ начало пищеварительной трубки, а боковые желобки показываютъ мѣсто, гдѣ изливаются въ ротовую полость парные

протоки сильно развитыхъ слюнныхъ железъ (рис. 8 *b* и *spg*). Далѣе кзади перетяжки внѣдряются все глубже и глубже и, наконецъ, совершенно отдѣляютъ боковые отдѣлы отъ средняго. Еще немного болѣе назадъ слюнные протоки идутъ въ хитиновой пластинкѣ, образующей нижнюю стѣнку футляра хелицеръ и гомологичной Supraoesophagealleisten Кронеберга. Вмѣстѣ съ тѣмъ ротовая полость начинаетъ переходить въ глотку, соотвѣтствующую сосательной глоткѣ телифоновъ, но не соотвѣтствующую сосательному желудку пауковъ, имѣющему своего гомолога у телифоновъ. Такимъ образомъ слюнныя железы изливаются въ ротовую полость близъ ея наружнаго отверстія. Ротовое же отверстіе Ixodes, образовано, какъ совершенно справедливо находитъ Бернеръ (46), простымъ срединнымъ впячиваніемъ въ области слитыхъ „коксоподитовъ" педипальпъ; глоточныхъ или небныхъ (Pharynx s. Gaumenlamellen) пластинокъ поэтому у Ixodes отличать невозможно. Внѣшній видъ глотки на разрѣзѣ въ ея передней части, вслѣдъ за отшнурованіемъ слюнныхъ протоковъ, напоминаетъ букву Y или T, но низъ ея вскорѣ какъ бы расщепляется, и тогда глотка принимаетъ X-образный видъ, столь характерный для сосательного желудка пауковъ; такимъ образомъ, глотка со всей ея мускулатурой подобна сосательному желудку, какъ его описываетъ Шимкевичъ (13) для Epeira[1]), а Берткау (34) и Макъ-Леодъ (35) — и для прочихъ пауковъ, но ея мускулатура нѣсколько отличается отъ той какую даетъ Вагнеръ для личинокъ Rhipicephalus calcaratus. Такимъ образомъ, изъ двухъ сосательныхъ аппаратовъ, встрѣчающихся у Арахноидъ, а именно, одного, лежащаго впереди нервной системы, и другого — позади нея, у клещей развитъ передній, но въ силу функціональнаго сходства, онъ пріобрѣлъ структуру, очень похожую на задній, т. е. сосательный желудокъ.

Въ началѣ, пока глотка еще сохраняетъ T-образную форму, къ ея стѣнкамъ кромѣ вертикальныхъ мышечныхъ пучковъ подходятъ еще боковые пучки въ косомъ направле-

1) Но нѣсколько отличается отъ мускулатуры сосательного желудка Telyphonus по его же (60) описаніи, хотя принципы расположенія мышцъ и здѣсь остаются совершенно тѣже, такъ что и мускулатуру Telyphonus безъ труда можно привести къ тому же типу.

ніи, отходящіе отъ нижней части боковой стѣнки capitulum; далѣе начинаютъ показываться волокна въ горизонтальномъ направленіи, вскорѣ совершенно замѣщающіе косые пучки; вмѣстѣ съ этимъ глотка становится Х-образной. Далѣе появляются еще небольшія мышечныя группы, соединяющія выдающіеся концы глотки и образующія мышечное кольцо; этотъ кольцевой мускулъ играетъ для глотки роль сфинктера, ибо одной эластичности стѣнокъ, вопреки мнѣнію Гексли, для сжатія и закрыванія глотки недостаточно. Рисунокъ 25 показываетъ общее расположеніе глоточныхъ мышцъ. Какъ уже было сказано, глоточныя мышцы частью прикрѣпляются къ боковымъ стѣнкамъ capitulum, но отчасти также и къ тонкой перепонкѣ, отдѣляющей capitulum отъ остальной полости тѣла и начинающейся отъ задняго конца стѣнокъ capitulum. Перепонка эта, явственно замѣтная на продольныхъ горизонтальныхъ разрѣзахъ, слѣдуя за ходомъ пищевода, отклоняется посерединѣ назадъ, облекая даже и нервную систему, для которой и служитъ подвѣсочнымъ аппаратомъ. Итакъ, глотка приводится въ движеніе массивными боковыми мышцами, растягивающими ее въ поперечномъ направленіи и тѣмъ значительно увеличивающими ея полость; тому же способствуютъ и верхнія вертикальныя мышцы; снизу къ глоткѣ также подходитъ въ вертикальномъ направленіи нѣсколько маленькихъ пучковъ. Описанное приспособленіе мышцъ дѣлаетъ изъ глотки весьма совершенный сосательный аппаратъ, механизмъ котораго, впрочемъ, по словамъ Макъ-Леода (35), очень различенъ у разныхъ представителей отряда. Увеличеніе полости при согласномъ сокращеніи мышцъ вызываетъ въ глоткѣ нашего клеща значительное отрицательное давленіе, что и является причиной вступленія въ глотку крови хозяина; при разслабленіи мышцъ, начинающемся спереди назадъ, въ силу эластичности стѣнокъ съ одной стороны и сдавливающаго дѣйствія сфинктера — съ другой, глотка суживается и кровь механически прогоняется въ пищеводъ. Но теперь является вопросъ, почему при расширеніи глотки кровь не выливается въ нее обратно изъ средней кишки? Глотка, переходя въ пищеводъ суживается очень быстро, самъ пищеводъ крайне незначительнаго діаметра по сравненію съ глоткой и, тѣмъ болѣе, съ средней кишкой, поэтому

отрицательное давленіе въ пищеводѣ могло бы произвести на содержимое средней кишки совершенно ничтожное дѣйствіе, которое устраняется совершенно допущеніемъ, что и сокращеніе глоточныхъ мышцъ, параллельно ихъ разслабленію, идетъ спереди назадъ.

Итакъ, у клещей сосательнымъ аппаратомъ служитъ весь передній отдѣлъ пищеварительнаго тракта, начиная отъ ротовой полости и почти до самой нервной системы; въ этомъ отношеніи, какъ и во многихъ другихъ, можно отмѣтить близкое сходство ихъ съ Phalangida.

Гистологическое строеніе глотки (рис. 4 *ph.*) крайне просто и, въ сущности, повторяетъ то, что описано для „Saugmagen“ пауковъ Берткау (34). Она состоитъ изъ одного ряда очень плоскихъ маленькихъ хитинородныхъ клѣтокъ и довольно мощной хитиновой intima. Передъ переходомъ въ пищеводъ глотка постепенно суживается и принимаетъ на разрѣзѣ видъ овала, длинною осью расположеннаго горизонтально; послѣдняя, впрочемъ, становится вертикальной передъ вступленіемъ въ толщу нервной системы. Въ стѣнкахъ пищевода появляются удлиненныя ядра, указывающія на присутствіе мышечныхъ волоконъ, среди которыхъ Норденшельдъ (62) различаетъ наружный слой продольныхъ, и внутренній — кольцевыхъ. Тонкія стѣнки oesophagus утончаются еще болѣе при прохожденіи черезъ нервную систему: вмѣстѣ съ тѣмъ калибръ его уменьшается въ нѣсколько разъ. За то по выходѣ изъ нервнаго скопленія діаметръ его значительно увеличивается. Приближаясь къ нервной системѣ пищеводъ подходитъ сначала подъ ея переднюю часть, соотвѣтствующую надглоточному скопленію, затѣмъ внѣдряется въ нее и прободаетъ ее въ нѣсколько косомъ направленіи, поднимаясь къ верху по мѣрѣ хода своего назадъ. По выходѣ пищевода изъ нервной системы ядра его эпителія представляются уже не вытянутыми, а овальными, и длинная ось просвѣта располагается снова горизонтально. Тутъ же, вслѣдъ за выходомъ изъ нервной массы, какъ разъ надъ половымъ отверстіемъ, пищеводъ переходитъ въ среднюю кишку, въ которой можно отличить центральный отдѣлъ, соотвѣтствующій желудку, и отходящіе отъ него желудочные или, какъ ихъ часто называютъ, кишечные слѣпые мѣшки (или иначе — печеночные отростки). Переходя въ среднюю кишку,

пищеводъ вдается нѣсколько въ ея полость, образуя маленькую воронку или валикъ (cardia — Норденшельдъ 47) (рис. 10 *mes*), подобный тому, какой описываютъ для телифоновъ — Тарнани (12), для ложноскорпіоновъ — Щелкановцевъ (36), для гидрахнидъ — Кронебергъ (8). Въ этомъ мѣстѣ эпителій совершенно отличенъ отъ далѣе идущаго: клѣтки здѣсь совершенно не обладаютъ железистымъ характеромъ, — величины онѣ небольшой, съ овальнымъ энергично окрашивающимся карминомъ ядромъ. По внѣшнему виду онѣ, въ сущности, приближаются къ клѣткамъ цилиндрическаго эпителія. Отъ центральнаго отдѣла средней кишки какъ впередъ, такъ и назадъ отходитъ шесть паръ отростковъ, отходящихъ отъ средней кишки въ видѣ вначалѣ простыхъ стволовъ, вскорѣ дающихъ, однако, еще добавочные отростки, загибающіеся и переплетающіеся между собою. Такимъ образомъ получается сложная система стволовъ, которая будетъ вкратцѣ описана при анатоміи самца, гдѣ всѣ отношенія являются болѣе простыми и понятными. Отсутствующая кровеносная система физіологически замѣнена здѣсь системой кишечныхъ мѣшковъ, образующихъ загибы и выполняющихъ всю полость тѣла. Съ другой стороны, необходимый для окислительныхъ процессовъ кислородъ доставляется системой трахей, всюду проникающихъ и оплетающихъ всѣ органы. Наружный слой стѣнки мѣшковъ, какъ это было указано еще Пагенштехеромъ и подтверждено впослѣдствіи Бателли, состоитъ изъ тонкой оболочки съ удлиненными ядрами соединительнотканнаго характера; присутствіе въ tunica propria мускульныхъ волоконъ не было констатировано ни разу. Отсутствіе мускулатуры въ стѣнкѣ средней кишки описывалось для многихъ Acarina: muscularis кишечника отсутствуетъ также у Argas reflexus Latr. (Пагенштехеръ), у Trombidium (Генкингъ), Tyroglyphidae и Phytoptidae (Налепа), Hydrachnidae (Кронебергъ). Примѣненіе болѣе тонкихъ гистологическихъ методовъ, тѣмъ не менѣе, позволяетъ Норденшельду (47 и 62) утверждать, что на наружной сторонѣ стѣнки этой части кишечника находится сѣтевидная плетенка продольныхъ и кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ. Что касается tunica propria, то на нее онъ смотритъ какъ на безъядерное и безструктурное производное клѣтокъ эпителія. Внутренній слой стѣнки печеноч-

ныхъ мѣшковъ образованъ эпителіальными клѣтками преимущественно железистаго характера. Какъ по внѣшнему ихъ виду, такъ и по ихъ функціямъ, клѣтки эти могутъ быть раздѣлены на нѣсколько родовъ. Подобное разнообразіе въ свойствахъ эпителіальныхъ клѣтокъ желудка описывалось уже давно у различныхъ паукообразныхъ. Для телифоновъ Тарнани (12) указываетъ на существованіе въ эпителіи желудочныхъ мѣшковъ двухъ родовъ клѣтокъ: железистыхъ, съ узкимъ основнымъ концомъ и переполненныхъ капельками, и пищеварительныхъ, — болѣе или менѣе правильно цилиндрическихъ, наполненныхъ сѣрыми шариками. Подобное строеніе эпителія указываютъ для пауковъ Берткау (34), Шимкевичъ (13) и др. Для Ixodes Бателли (18) было отмѣчено существованіе двухъ родовъ железистыхъ клѣтокъ, но, по его мнѣнію, одинъ родъ служитъ для замѣщенія израсходованныхъ клѣтокъ другого рода. Однако Бателли описываетъ подробно лишь железистыя клѣтки, соотвѣтствующія печеночнымъ; но онъ совершенно упустилъ изъ виду еще одинъ родъ клѣтокъ, играющихъ, повидимому также немаловажную роль въ актѣ пищеваренія. Клѣтки эти небольшой величины, такъ что совершенно теряются среди громадныхъ печеночныхъ клѣтокъ; всѣ онѣ вытянутой или кубической формы, съ центрально лежащимъ ядромъ (рис. 13, *f*); въ ихъ плазмѣ нерѣдко можно бываетъ замѣтить небольшія капельки, въ родѣ вакуоли. Клѣтокъ такого рода, вообще говоря, немного и онѣ, какъ кажется, располагаются небольшими группами, по нѣсколько рядомъ: ихъ, мнѣ кажется, можно сблизить съ такъ наз. ферментными клѣтками[1]). Два остальныхъ сорта эпителіальныхъ клѣтокъ, отмѣченные Бателли, совершенно отличаются отъ описанныхъ; оба эти сорта генетически связаны между собою и являются, въ сущности, только возрастными измѣненіями одной и той же формы, соотвѣтствующей „печеночнымъ“ клѣткамъ. Если крупныя „печеночныя“ клѣтки (рис. 13, *p* и рис. 14) являются спеціальными пищеварительными клѣтками, вырабатываю-

1) По Норденшельду можно отличать въ кишечникѣ клѣтки резорбирующей функціи., соотвѣтствующія описаннымъ печеночнымъ, и сецернирующей; въ послѣдней группѣ можно различать два главныхъ типа — ферментныя и слизистыя.

щими соотвѣтствующіе соки, то другія, являясь только болѣе молодыми стадіями ихъ развитія, постепенно вырастаютъ, увеличиваются въ объемѣ и замѣщаютъ первыя по мѣрѣ ихъ израсходованія; другими словами, онѣ являются замѣстителями" первыхъ (рис. 13, *s*).

Печеночныя клѣтки при полномъ своемъ развитіи достигаютъ громадной величины; ихъ крупное зернистое ядро лежитъ ближе къ основанію, чѣмъ къ верхушкѣ клѣтки; основаніе клѣтки значительно тоньше, чѣмъ ея вершина. Плазма совершенно выполняется секретомъ, отчего принимаетъ ячеистый видъ, при чемъ зернышки, заключенныя въ плазму, располагаются по периферіи капелекъ, и вся структура клѣтки очень похожа на клѣтки, описанныя Плато у Phalangida и Генкингомъ — у Trombidium. Во время акта пищеваренія эти печеночныя клѣтки все увеличиваются въ объемѣ, все болѣе и болѣе выдвигаются въ полость кишечника; ихъ основанія становятся все тоньше и тоньше, такъ что клѣтка кажется тогда сидящей на стебелькѣ. Наконецъ, клѣтка отрывается окончательно отъ стѣнки и попадаетъ въ полость, гдѣ и изливаетъ выработанные ею ферменты, дѣйствуя химически на сосѣднюю пищевую массу и, вмѣстѣ съ тѣмъ, растворяясь сама въ продуктахъ своей дѣятельности. Ихъ ядра, какъ состоящія изъ нуклеиновъ, долго противостоятъ дѣйствію пищеварительныхъ соковъ, постепенно перемѣщается въ болѣе задніе отдѣлы кишки, гдѣ ихъ скопляется значительное количество. Это и есть тѣ рѣзко окрашивающіяся зернышки, о которыхъ Пагенштехеръ думалъ, что они представляютъ продукты измѣненія ядеръ кровяныхъ тѣлецъ хозяина. Впрочемъ, для опроверженія мнѣнія Пагенштехера достаточно, какъ это сдѣлалъ Бателли, напомнить, что кровяныя тѣльца млекопитающихъ лишены ядеръ. Третій родъ клѣтокъ, „замѣстители" только что описанныхъ, представляютъ изъ себя ихъ молодыя стадіи и отличаются отъ печеночныхъ меньшей величиной, болѣе свѣтлымъ ядромъ, окрашивающимся менѣе интенсивно. Зернышки, находящіяся въ плазмѣ, располагаются въ нихъ правильнѣе и равномѣрнѣе, ибо капелекъ секрета нѣтъ или онѣ еще только начинаютъ образовываться. Такимъ образомъ, процессъ пищеваренія здѣсь сопровождается отрываніемъ печеночныхъ клѣтокъ отъ стѣ-

нокъ, а не изливаніемъ пищеварительныхъ соковъ въ полость путемъ разрыва клѣтки, какъ это описано Плато для Phalangidae, Тарнани — для телифоновъ и т. д. Въ этомъ отношеніи я могу только подтвердить наблюденія Бателли, добавивъ, впрочемъ, что описанный способъ пищеваренія долженъ быть широко распространенъ среди клещей; по крайней мѣрѣ Кронебергъ у Eylais замѣтилъ, что внутренняя поверхность стѣнокъ желудочныхъ мѣшковъ усѣяна маленькими выступами или тѣльцами, которыя встрѣчаются и среди содержимаго мѣшковъ; очевидно, что и здѣсь актъ пищеваренія протекаетъ такъ же какъ у Ixodes. Впрочемъ, несмотря на очевидность, Норденшельдъ (47) подвергаетъ изложенную теорію питанія сильному, но, какъ кажется, безосновательному сомнѣнію. По его мнѣнію, печеночныя клѣтки только вытягиваютъ въ lumen псевдоподіи, но не отрываются отъ стѣнки, а всасываютъ въ себя пищу и передаютъ ее черезъ стѣнку мѣшка, пріобщая ее такимъ образомъ къ сокамъ тѣла. Пищеварительныя клѣтки просто дегенерируютъ постепенно; на отрываніе клѣтокъ отъ стѣнокъ онъ смотритъ какъ на случайное явленіе (62). Интенсивность перевариванія по мѣрѣ наполненія клеща возрастаетъ только до извѣстнаго предѣла. Далѣе, печеночныя клѣтки расходуются все болѣе, ихъ замѣстители — также, такъ что пищеварительныхъ клѣтокъ остается уже сравнительно немного. Тогда пищевареніе въ значительной мѣрѣ уменьшается, быть можетъ, даже и прекращается, и вскорѣ наступаетъ смерть животнаго.

Что касается химическихъ условій перевариванія пищи, то, по словамъ Гриффитса и Джонстона (37), изучавшихъ процессъ на Tegenaria domestica, цѣлый рядъ весьма характерныхъ реакцій на жиры и пр. убѣждаетъ, что печень Araneina физіологически сходна съ pancreas Vertebrata. Надо добавить однако, что относительно реакціи печени Araneina существуетъ указаніе Ковалевскаго (39) о ея щелочной натурѣ, въ противоположность кислой реакціи печени скорпіона.

Наконецъ, не могу еще не остановиться на минуту на фактѣ подобномъ тому, какой Вагнеръ наблюдалъ иногда у эмбріоновъ и личинокъ клеща. Однажды въ печеночныхъ клѣткахъ тощаго крымскаго Ixodes, окрашеннаго борнымъ

карминомъ, я могъ констатировать значительныя отложенія синяго красящаго вещества. Природу этого явленія я изслѣдовать не могъ.

За средней кишкой идетъ задняя, въ данномъ случаѣ, анальный или ректальный мѣшокъ. Онъ плотно прилегаетъ къ конечному отдѣлу средней кишки, каковая отдѣляется отъ него рѣзкой, глубоко вдающейся перетяжкой. Короче говоря, мы какъ бы имѣемъ два самостоятельныя образованія, сросшіяся своими стѣнками. На очередь возникаетъ вопросъ, существуетъ ли соединеніе между двумя полостями, или анальный мѣшокъ есть только концевое расширеніе соединившихся Мальпигіевыхъ сосудовъ, какъ это утверждается Кронебергомъ для Eylais, Hydrachna, Nesaea, Trombidium, а Жиро — для Atax. У Pediculoides, по словамъ Брюкера, также нѣтъ задней кишки. Словомъ, мы получаемъ цѣлый рядъ животныхъ, у которыхъ, судя по литературнымъ даннымъ, не имѣется непосредственнаго сообщенія кишки съ анальнымъ отверстіемъ. Вопросъ этотъ дѣлается тѣмъ интереснѣе, что у Ixodes, послѣ Пагенштехера, не задумывавшагося въ этомъ отношеніи, Брандесъ (38) совершенно отрицалъ существованіе такой связи, хотя допустить это — теоретически было-бы трудно. Поэтому я съ самаго начала своихъ работъ не упускалъ случая изслѣдовать насколько возможно большій матеріалъ для точнаго сужденія по этому вопросу. Долженъ сознаться, что прямое соединеніе средней кишки съ задней, мнѣ удавалось видѣть очень рѣдко (рис. 14)[1]), ибо отверстіе въ стѣнкѣ, раздѣляющей оба отдѣла кишки, дѣйствительно, настолько мало, что замѣтить его крайне трудно, тѣмъ болѣе, что полученіе хорошихъ препаратовъ удается далеко не часто. Впрочемъ, если бы даже я и не видѣлъ прямой связи кишки съ анальнымъ мѣшкомъ, и то бы я въ ней нисколько не сомнѣвался: цѣлый рядъ фактовъ неопровержимо говоритъ за себя. Содержимое анальнаго мѣшка, при изученіи его на разрѣзахъ, не отличается нисколько отъ содержимаго предыдущаго отдѣла кишки — та же самая переваренная кровь; и

1) У самца, какъ я могъ убѣдиться позже, это соединеніе наблюдается гораздо легче и явственнѣе.

въ ней, такъ же какъ и въ средней кишкѣ, имѣются рѣзко окрашивающіяся тѣльца — тѣ же остатки ядеръ переваренныхъ желудочныхъ клѣтокъ,—хотя эпителіальныя клѣтки здѣсь не отрываются и пищеварительныхъ процессовъ здѣсь не происходитъ. Въ одномъ мѣстѣ передней стѣнки на небольшомъ протяженіи (въ области соединенія) эпителіальныя клѣтки анальнаго мѣшка отличаются отъ окружающихъ и какъ бы составляютъ переходъ къ железистымъ клѣткамъ. Наконецъ, Бателли приходилось нерѣдко наблюдать у Nyalomma случаи нахожденія мочевыхъ сферокристалловъ въ средней кишкѣ; нѣтъ сомнѣнія, что они могли попасть туда только какъ-нибудь изъ анальнаго мѣшка. Сами же сферокристаллы образуются въ Мальпигіевыхъ сосудахъ и отсюда переводятся въ ректальный пузырь.

Мальпигіевы сосуды впадаютъ въ него съ каждой стороны по одному спереди, близъ его брюшной стѣнки. Къ анальному мѣшку, какъ и къ другимъ органамъ, подходятъ трахейные стволики и оплетаютъ его съ разныхъ сторонъ. Эмбріологически соединеніе средней кишки съ задней наступаетъ очень поздно, отодвигаясь на личиночный періодъ.

Стѣнки анальнаго мѣшка, согласно съ показаніями Бателли, кромѣ наружной соединительно-тканной перепонки состоятъ еще изъ внутренняго слоя эпителія; этотъ послѣдній не рѣдко принимаетъ видъ клѣтокъ Т-образной формы, при чемъ широкое основаніе клѣтки вмѣстѣ съ ядромъ прилежитъ къ стѣнкѣ, а плазма, облекающая ядро, выдвигается надъ нимъ нѣсколько въ полость; въ этихъ клѣткахъ Норденшельдъ также признаетъ секреторную дѣятельность, хотя и въ очень небольшихъ размѣрахъ.

Внизу анальный мѣшокъ переходитъ въ узкую короткую трубку, выстланную хитиновой intima, открывающуюся наружу заднепроходнымъ отверстіемъ. Дорзовентральныя мышцы, между которыми находится анальный мѣшокъ и которыя здѣсь имѣютъ вертикальное направленіе, быть можетъ, какъ это думалъ Бателли, способствуютъ выведенію черезъ anus экскрементовъ. Самъ anus помѣщается на брюшной сторонѣ въ задней трети тѣла клеща и представленъ узкой сагитальной щелью, находящеюся между двумя полулунными выпуклыми створками, заключенными въ узкую хитиновую рамку (рис. 15). На каждой изъ этихъ створокъ

имѣется по продольному ряду волосковъ (какъ кажется, по 3 на каждой).

Теперь намъ остается только познакомиться со слюнными или, какъ ихъ также называлъ Пагенштехеръ, ядоотдѣлительными железами (Speichel- oder Giftdrüsen). О мѣстѣ изліянія главныхъ выводныхъ протоковъ слюнныхъ железъ — по одному съ каждой стороны — мы уже говорили, когда шла рѣчь о ротовомъ отверстіи. Поэтому теперь намъ предстоитъ только прослѣдить ихъ ходъ, начиная отъ ихъ выхожденія изъ такъ называемой надглоточной (Supraoesophagealleisten — было бы правильнѣе Suprapharyngealleisten) пластинки. Протоки эти, постепенно расходясь, проходятъ почти на уровнѣ верхняго края х-образной глотки (рис. 3 *spg*) и начинаютъ вѣтвиться немного позади нервной системы. Вѣтвленія происходятъ дихотомически (рис. 24), хотя одна вѣтвь обыкновенно остается болѣе мощной, чѣмъ другая. Гроздевидныя скопленія альвеолъ сидятъ на вѣтвленіяхъ высшихъ категорій, образуя массивное скопленіе. Задній край слюнныхъ железъ лежитъ почти на уровнѣ стигмъ; сказаннымъ опредѣляется достаточно точно положеніе железъ относительно прочихъ органовъ. Выводные протоки, на разрѣзѣ, обыкновенно, въ видѣ довольно правильнаго круга или эллипса, состоятъ изъ тонкаго слоя клѣтокъ съ палочковидными ядрами и хитиновой intima, выстилающей протокъ на всемъ его протяженіи; въ послѣдней Норденшельдъ (47) описываетъ перпендикулярную къ поверхности штриховатость, что можетъ имѣть не малый теоретическій интересъ (см. Гольмгренъ). Подобно трахеямъ intima снабжена спиральнымъ линейнымъ утолщеніемъ, которое здѣсь выражено болѣе рѣзко, такъ что смѣшеніе между слюнными протоками и трахеями невозможно, тѣмъ болѣе, что хитинородный эпителіальный слой протоковъ является гораздо болѣе плоскимъ (рис. 24). Спиральная нить, по категорическому заявленію Норденшельда (47), является производнымъ эпителіальныхъ клѣтокъ и лежитъ, стало быть, между эпителіемъ и кутикулой, выстилающей протокъ. Болѣе мелкія вѣтвленія протоковъ заканчиваются отдѣльными ягодообразными альвеолами на разрѣзѣ овальной или даже круглой формы; въ нихъ замѣтно бываетъ обыкновенно всего 4—6 крупныхъ железистыхъ ядеръ. Плазма клѣтокъ, во время

дѣятельности ихъ, кажется рѣзко зернистой, иногда же, но значительно рѣже, быть можетъ отчасти отъ недостатковъ фиксировки, плазма представляется въ видѣ болѣе гомогенной массы. Секретъ по мѣрѣ образованія стекаетъ въ выводной протокъ и въ самой железѣ, очевидно, не задерживается; поэтому и наблюдать въ альвеолахъ просвѣтъ между клѣтками приходится далеко не всегда. Просвѣтъ этотъ появляется благодаря нѣкоторому раздвиганію клѣтокъ скопляющимся секретомъ. Въ слюнныхъ железахъ еще Лейдигъ различалъ два типа клѣтокъ, подробно описанныхъ впослѣдствіи Норденшельдомъ. Послѣдній въ альвеолахъ отличаетъ клѣтки, образующія проксимальную часть альвеолы, или ея вершину, отъ лежащихъ вокругъ выводного отверстія альвеолы. Первыя — нѣжнозернисты и характеризуются мелкими секреторными зернышками и капельками, въ ихъ плазмѣ часто замѣтно образованіе, за которымъ авторъ признаетъ значеніе paranucleolus; эти клѣтки можно считать ферментными. Клѣтки окружающія выходъ изъ альвеолы, болѣе грубозернисты, плазма собрана въ большія глыбочки съ большими капельками и зернышками секрета, ядра ихъ болѣе крупны, съ большими ядрышками; это клѣтки, соотвѣтствующія слизистымъ клѣткамъ железъ позвоночныхъ. Въ мѣстѣ перехода протока въ альвеолу Норденшельдъ замѣтилъ особый клапанъ, состоящій изъ двухъ изогнутыхъ половинокъ, оставляющихъ между собою щель. Клапанъ этотъ служитъ продолженіемъ спиральной нити и также является регуляторнымъ аппаратомъ. Описавъ строеніе органа, мы невольно задаемся вопросомъ, зачѣмъ онъ существуетъ, какія онъ исполняетъ функціи. Возможны допущенія, что секретъ слюнныхъ железъ, вытекая по протоку и собираясь въ ротовой полости, можетъ попадать какъ въ рану хозяина, такъ и въ желудокъ самого клеща; отсюда — двѣ теоріи физіологическаго значенія секрета слюнныхъ железъ. Старое мнѣніе Пагенштехера, что секретъ, вливаясь въ рану хозяина, вызываетъ къ данному мѣсту усиленный притокъ крови (отсюда названіе железъ ядовитыми — Giftdrüsen), кажется не достаточно обоснованнымъ, тѣмъ болѣе, что притокъ крови можетъ происходить въ достаточной мѣрѣ вслѣдствіе мѣстныхъ воспалительныхъ процессовъ, причиняемыхъ присут-

ствіемъ въ тѣлѣ хозяина посторонняго тѣла. Гораздо вѣроятнѣе предположеніе Вагнера, признававшаго за слюннымъ секретомъ пищеварительное значеніе, — особенно въ той формѣ, какую далъ этому предположенію Бателли. Послѣдній авторъ видитъ въ этомъ секретѣ значеніе фермента, препятствующаго свертыванію всасываемой крови, — соотвѣтственно тому, что мы имѣемъ у многихъ другихъ, быть можетъ, даже всѣхъ паразитовъ.

Теперь мнѣ кажется не лишнимъ остановиться на процессѣ наполненія клеща при насасываніи. Уже наружный осмотръ показываетъ намъ громадное увеличеніе объема тѣла животнаго, происходящее отъ поглощенія значительнаго количество крови хозяина. Покровы представляются явно растянутыми, коксальныя пластинки — нѣсколько раздвинутыми, половое отверстіе—смѣщеннымъ немного впередъ. Изслѣдованіе разрѣзовъ черезъ вполнѣ насосавшагося клеща обнаруживаетъ цѣлый рядъ сложныхъ процессовъ, происходящихъ въ его органахъ. Понятно, что столь значительное увеличеніе объема возможно прежде всего какъ слѣдствіе сильнаго развитія печеночныхъ отростковъ кишечника, способныхъ вмѣстить большія массы крови. При переполненіи кишечныхъ мѣшковъ ихъ стѣнки, естественно, растягиваются до крайнихъ предѣловъ; вмѣстѣ съ тѣмъ и наружные покровы животнаго растягиваются въ соотвѣтственной степени; въ зависимости отъ этого значительно растягивается и гиподерма, пріобрѣтая видъ крайне тонкаго, сплющеннаго, плоскаго слоя клѣтокъ, подъ которымъ мѣстами залегаютъ въ небольшомъ количествѣ маленькими рядами также сильно растянутыя жировыя клѣтки. Подгиподермальныя крупныя клѣтки (модификація жировыхъ) въ глаза мало бросаются и кажутся даже нѣсколько уменьшенными. Эпителій, одѣвающій трахеи, содержитъ какъ будто нѣсколько болѣе крупныя клѣтки, чѣмъ въ обыкновенное время. Вообще же вся полость тѣла является сплошь почти занятой раздутыми кишечными мѣшками, внутри которыхъ также протекаютъ въ высшей степени интересныя явленія. Во время пищеваренія массы печеночныхъ клѣтокъ расходуются на пищеварительные процессы; первое время онѣ непрестанно замѣщаются „замѣстителями“, которые, вырастая, становятся такими же печеночными клѣтками.

Однако, съ теченіемъ времени, какъ печеночныя клѣтки, такъ и ихъ замѣстители расходуются все въ большемъ и большемъ количествѣ, такъ что, въ концѣ концовъ, число ихъ уменьшается весьма значительно, и у наиболѣе насосавшихся особей эти печеночныя клѣтки, притомъ сравнительно небольшихъ размѣровъ, сидятъ изрѣдка, поодиночкѣ. Содержимое желудочныхъ мѣшковъ — зернистая масса, повидимому, мало превращенная дѣйствіемъ пищеварительныхъ соковъ, содержитъ большое количество рѣзко контурированныхъ темныхъ зернышекъ или тѣлецъ, иногда пропускающихъ слегка свѣтъ по краямъ. Актъ пищеваренія, за невозможностью дальнѣйшаго выдѣленія пищеварительныхъ соковъ, стало быть кончается, животное вскорѣ умираетъ. Хотя a priori можно было бы ожидать у сильно насосавшагося клеща, въ видѣ слѣдствія усиленнаго обмѣна веществъ, болѣе сильнаго развитія органовъ выдѣленія, однако, на самомъ дѣлѣ, ничего подобнаго не наблюдается; пожалуй, даже наоборотъ, Мальпигіевы сосуды кажутся скорѣе уменьшенными; сферокристалловъ ни въ нихъ, ни въ анальномъ мѣшкѣ не наблюдается вовсе или они встрѣчаются только въ незначительныхъ количествахъ.

Половые органы.

Половая система самки начинается наружнымъ половымъ отверстіемъ, лежащимъ въ передней половинѣ тѣла, на брюшной его сторонѣ, почти на уровнѣ 4-ой пары ногъ. Впрочемъ, положеніе его нѣсколько измѣняется при сильномъ наполненіи клеща; у вполнѣ насосавшагося животнаго отверстіе это, сдвигаясь нѣсколько впередъ, иногда доходитъ почти до уровня 3 пары ногъ. То-же самое мы имѣемъ и эмбріологически: дефинитивное половое отверстіе, возникающее въ концѣ постэмбріональнаго развитія, не соотвѣтствуетъ по положенію первичному, открывающемуся значительно отступя отъ 4-ой пары ногъ. Самое отверстіе возникаетъ первоначально изъ небольшой складки покрововъ, вѣрнѣе, желобка, края котораго сейчасъ же сходятся, вслѣдствіе чего получается замкнутый каналъ, прободающій въ косвенномъ направленіи покровы и гиподерму сзади напередъ.

Начиная разсматриваніе женскихъ половыхъ органовъ съ наружнаго отверстія, мы увидимъ, что vagina въ видѣ почти цилиндрической трубки по мѣрѣ движенія назадъ постепенно поднимается вверхъ, удаляясь отъ брюшной стѣнки тѣла. Во влагалище съ дорзальной стороны впадаетъ пара маленькихъ придаточныхъ железъ. Около наружнаго полового отверстія на своей передней стѣнѣ влагалище образуетъ очень небольшое мѣшковидное выпячиваніе. Шейка uterus вдается нѣсколько въ полость влагалища, которое, слѣдовательно, охватываетъ начало матки. Uterus также идетъ назадъ (рис. 3 въ текстѣ), образуя вскорѣ два рога, переходящіе въ изви-

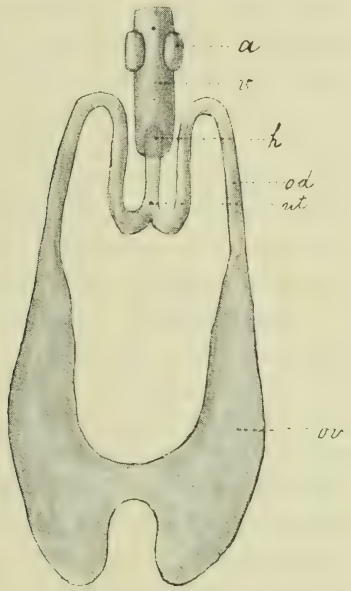


Рис. 3. Схема половыхъ органовъ самки. v — vagina, a — придаточныя железы, ut — матка, h — шейка матки, od — яйцеводы, ov — яичникъ.

листые довольно длинные яйцеводы, не вполнѣ симметричные одинъ другому. Не принимая во вниманіе второстепенныхъ изгибовъ, можно отмѣтить въ общемъ слѣдующій ходъ яйцеводовъ. Отходя отъ матки назадъ, они почти сейчасъ же направляются къ переднему концу тѣла, доходятъ до самого влагалища, идутъ нѣкоторое время около его стѣнокъ, затѣмъ поворачиваютъ обратно и открываются, наконецъ, въ яичники. Что касается послѣднихъ, то необходимо ввести

нѣкоторыя поправки въ болѣе старыя наблюденія. Несмотря на то, что еще Тревиранусъ отмѣтилъ правильныя отношенія въ строеніи половыхъ органовъ самки, послѣ него Пагенштехеръ, давшій намъ впервые подробную анатомію Ixodes, описалъ яичники въ видѣ парныхъ трубкообразныхъ органовъ, идущихъ симметрично рядомъ, по независимо одинъ отъ другого. Однако Брандесъ (38), не такъ давно, въ своей маленькой замѣткѣ рѣшительно отвергъ его данныя, утверждая, что у Ixodes мы имѣемъ одинъ непарный колбасовидный яичникъ, происшедшій изъ парнаго путемъ сліянія своими внутренними стѣнками; авторъ этотъ, слѣдовательно, описываетъ, согласно Тревиранусу, такія же отношенія, какія мы имѣемъ, напр. у Phalangida и Araneina. Тщательное изслѣдованіе показало мнѣ, что данныя Брандесомъ отношенія болѣе близки къ истинѣ; впрочемъ долженъ добавить, что мнѣ нѣсколько разъ приходилось встрѣчать особи съ обособленными, неслитыми, хотя и сильно сближенными между собою половыми железами, раздѣленными только постанальными дорзовентральными мышечными группами, согласно указанію Пагенштехера. Такимъ образомъ, мы имѣемъ съ каждой стороны по железѣ, которыя, постепенно сближаясь, соединяются, наконецъ, между собою неширокимъ мостикомъ позади анальнаго мѣшка; впрочемъ, соединительный мостикъ не широкъ и задніе концы яичниковъ на нѣкоторомъ очень небольшомъ протяженіи продолжаются назадъ свободно. Слѣдовательно, взаимное положеніе яичниковъ нѣсколько напоминаетъ букву Н съ сильно расширеннымъ основаніемъ и короткой вершиной. Начинаются яичники на уровнѣ стигмъ, оканчиваясь, какъ уже было сказано, позади ректальнаго пузыря. Общее устройство половыхъ органовъ уясняется изъ прилагаемой схемы (рис. 3 въ текстѣ). Обратимся теперь къ описанію гистологическаго строенія изслѣдуемыхъ органовъ.

Vagina, какъ и всякое другое эктодермическое образованіе, происшедшее вворачиваніемъ покрововъ внутрь, на всемъ своемъ протяженіи выстлана хитиновой intima, достигающей довольно значительной толщины. Жизнедѣятельная же часть стѣнки состоитъ прежде всего изъ хитинороднаго слоя кубическихъ эпителіальныхъ клѣтокъ, покрытыхъ снаружи мощнымъ соединительнотканнымъ слоемъ со значительной,

пожалуй, преобладающей примѣсью мышечныхъ волоконъ, особенно развитыхъ въ шейкѣ uterus, впяченной по верхней сторонѣ въ полость влагалища, которое, стало быть, въ этомъ мѣстѣ образуетъ снизу очень маленькое мѣшковидное продолженіе. Снаружи органъ одѣтъ тонкой tunica propria. Волокна мышечнаго слоя отдаютъ временами тоненькіе пучечки, выходящіе изъ состава стѣнки и направляющіеся къ брюшнымъ покровамъ животнаго, гдѣ они и находятъ себѣ опору (рис. 16). Пучки дорзовентральныхъ мышцъ, прикрѣпляющихся близъ полового отверстія, образуютъ какъ бы сводъ, подъ которымъ и проходитъ влагалище; очевидное назначеніе этихъ косопоставленныхъ мышцъ — способствовать выведенію изъ тѣла яицъ. Со спинной стороны во влагалище изливаются двѣ придаточныхъ трубчатыхъ железы (рис. 16 *a*), описанныхъ въ свое время Пагенштехеромъ и состоящихъ изъ одного слоя кубическихъ клѣтокъ. Железы эти и изливаются и располагаются почти совершенно рядомъ, проходя вдоль дорзальной стѣнки влагалища назадъ на небольшомъ протяженіи. Физіологическое значеніе этихъ железъ неясно.

Мѣсто перехода влагалища въ матку отмѣчается рѣзкой редукціей внутренняго эпителіальнаго слоя и сильнымъ развитіемъ слоя соединительно-тканныхъ и мышечныхъ волоконъ; впрочемъ, эпителіальный слой появляется сейчасъ же снова хорошо развитымъ. Tunica propria не прерываясь продолжается черезъ матку на далѣе идущіе яйцеводы. Послѣдніе отходятъ отъ роговъ матки, образуя цѣлый рядъ извилинъ. Отличіе яйцеводовъ отъ матки, кромѣ меньшаго діаметра первыхъ, заключается и въ томъ, что мышечный слой здѣсь совершенно вытѣсняется эпителіальнымъ и исчезаетъ, а tunica externa представляется сложенной довольно крупными вытянутыми соединительно-тканными клѣтками. Такъ какъ намъ обыкновенно приходится имѣть самокъ уже послѣ coitus, то ихъ яйцеводы бываютъ наполнены спермой. Стѣнки яичниковъ образованы эпителіальными (внутренній слой) и фолликулярными (наружный слой) клѣтками, генетически между собою различными, какъ это можно вывести изъ наблюденій Шимкевича надъ Opilio и Thelyphonus. Яйцевыя клѣтки. какъ извѣстно, развиваются изъ эпителіальныхъ, достигая посте-

пенно громадныхъ размѣровъ и выпячиваясь кнаружи черезъ мелкія фолликулярныя клѣтки, которыя, расходясь и пропуская наружу яйцевую клѣтку, облекаютъ въ видѣ тонкаго слоя ея стебелекъ. Такимъ образомъ и здѣсь связь развитыхъ клѣтокъ съ эпителіальнымъ слоемъ сохраняется только при помощи стебелька, а наиболѣе зрѣлыя клѣтки располагаются по периферіи органа. Яйцевыя клѣтки, достигающія 0,07—0,14 mm. величины (Пагенштехеръ), отъ взаимнаго давленія въ яичникахъ пріобрѣтаютъ полигональный видъ; плазма ихъ зернистая, съ крупнымъ ядромъ и рѣзко обозначеннымъ ядрышкомъ.

Наблюдать отложенія яичекъ самкой я, къ сожалѣнію, совершенно не имѣлъ случая, такъ что механизмъ откладыванія, описанный Ю. Вагнеромъ, все еще слѣдуетъ считать малоизвѣстнымъ, ибо то странное выпячиваніе на спинѣ во время кладки, которое Жене считалъ за сѣменной резервуаръ, а Берткау (40) — за железу, секрэтъ которой предохраняетъ яица отъ высыханія — остается до сихъ поръ не изученнымъ ни гистологически, ни физіологически.

Органы выдѣленія.

Характернымъ для паукообразныхъ органомъ выдѣленія являются парные Мальпигіевы сосуды, впадающіе въ задній отдѣлъ пищеварительнаго тракта. Тѣ же самые органы являются хорошо развитыми и у клещей, хотя Райе (54) почему то сомнѣвается въ существованіи у Acarina выдѣлительной системы и относится, повидимому, съ недовѣріемъ къ даннымъ Пагенштехера и другихъ авторовъ. Мальпигіевы сосуды Ixodes testudinis въ анатомическомъ отношеніи были описаны первоначально еще Лейдигомъ (27), давшимъ, въ свое время, очень краткое, но, въ общемъ, точное представленіе объ этихъ органахъ; сосуды, по словамъ Лейдига, снабжены tunica propria, идутъ въ видѣ простыхъ, не развѣтвленныхъ трубокъ, просвѣтъ которыхъ наполненъ конкрементами слоистаго вида. Такое же, въ сущности, описаніе даетъ и Пагенштехеръ для Ix. ricinus. Тѣмъ интереснѣе было совершенно противорѣчивое указаніе Бателли (18), отмѣтившаго на Phaulixodes rufus развѣтвле-

ніе Мальпигіевыхъ сосудовъ каждой стороны на два ствола, идущихъ — одинъ по спинной, другой — по брюшной сторонѣ животнаго. Нечего и говорить, что при наличности такого противорѣчія я обратилъ особенное вниманіе на положеніе и ходъ экскреторныхъ сосудовъ. На основаніи долгихъ и тщательныхъ изслѣдованій я всецѣло долженъ присоединиться къ старому воззрѣнію, поскольку, по крайней мѣрѣ, дѣло касается Ixodes reduvius. Въ общемъ, ходъ Мальпигіевыхъ сосудовъ можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ. Начинаясь близъ нервной системы, по обѣимъ ея сторонамъ, сосуды вскорѣ начинаютъ постепенно расходиться, приближаясь вмѣстѣ съ тѣмъ еще болѣе къ брюшной сторонѣ и переходя въ нижненаружную (боковую) часть тѣла съ каждой стороны. Далѣе, образуя петли и загибы, но не развѣтвляясь, каждый сосудъ подходитъ къ стигмѣ, и затѣмъ, отойдя отъ нея внутрь, загибается близъ яичника впередъ и выходитъ на спинную сторону, гдѣ, близъ задняго конца слюнныхъ железъ, нѣсколько впереди стигмъ, заворачиваетъ обратно и идетъ близъ медіальной линіи вдоль спинной стѣнки, прижатый къ ней желудочными мѣшками, до самаго задняго конца тѣла. Здѣсь сосуды, расходясь по сторонамъ, переходятъ на брюшную сторону, заходятъ по брюшной стѣнкѣ впередъ почти до средины яичника и, наконецъ, заворачиваютъ назадъ, направляясь къ анальному мѣшку, куда и впадаетъ въ нижней части передней его стѣнки. На всемъ протяженіи своего хода Мальпигіевы сосуды дѣлаютъ цѣлый рядъ петель и загибовъ, что крайне усложняетъ прослѣживаніе ихъ на срѣзахъ и, безъ сомнѣнія, вполнѣ можетъ ввести въ заблужденіе наблюдателя, представляя картины какъ бы развѣтвляющихся трубокъ.

Гистологическое строеніе сосудовъ (рис. 17) — подробно изученное Норденшельдомъ (62), давшимъ хорошій ихъ рисунокъ — просто, но интересно. Стѣнки ихъ сложены крупными экскреторными клѣтками, становящимися еще крупнѣе во время усиленной дѣятельности. На поперечномъ разрѣзѣ сосуда видно 2—5 крупныхъ ядеръ, съ однимъ или нѣсколькими трудно различимыми ядрышками. Плазма экскреторной клѣтки, какъ это указалъ еще Бателли, состоитъ изъ тонкаго наружнаго довольно плотнаго и болѣе или менѣе

гомогеннаго слоя и внутренняго — болѣе толстаго (раза въ 4 шире наружнаго) вакуолистаго или ячеистаго. Снаружи сосудъ одѣтъ крайне тонкою, не на всѣхъ препаратахъ замѣтною перепонкой. Въ послѣдней мнѣ нѣсколько разъ удавалось замѣтить крайне маленькія плоскія ядра, что указываетъ на ея соединительнотканный характеръ; перепонка эта слѣдовательно является истинной tunica propria сосудовъ. Эпителія же съ маленькими ядрами, одѣвающаго Мальпигіевы сосуды, о которомъ говоритъ Пагенштехеръ, я никогда не видалъ и въ отсутствіи его совершенно увѣренъ. Въ клѣткахъ слагающихъ стѣнки сосудовъ иной разъ можно замѣтить удлиненныя почти бисквитообразныя ядра, что заставляетъ предполагать, что клѣтки эти размножаются прямымъ дѣленіемъ. Какъ Мальпигіевы сосуды, такъ и анальный мѣшокъ содержатъ нѣкоторое, подчасъ значительное, количество мочевыхъ конкрецій, сферокристалловъ, являющихся продуктами обмѣна веществъ организма. Эти сферокристаллы представляются, обыкновенно, круглыми блестящими сильно преломляющими свѣтъ тѣльцами, окрашенными часто въ слегка зеленоватый цвѣтъ (рис. 14, *sk*). Иногда эти тѣльца состоятъ изъ двухъ полукруглыхъ образованій, тѣсно соединенныхъ плоской стороной другъ съ другомъ. Секретъ Мальпигіевыхъ сосудовъ даетъ реакцію на мурексидъ. Подробное химическое изслѣдованіе секрета Мальпигіевыхъ сосудовъ пауковъ (Tegenaria) произвели Гриффитсъ и Джонстонъ (37), которымъ удалось доказать присутствіе въ секретѣ мочевой кислоты (въ видѣ натріевой соли), причемъ онъ нейтраленъ на лакмусовую бумажку. Ни мочевины, ни гуанина, ни фосфорнокислаго кальція, по ихъ словамъ, нѣтъ въ секретѣ Мальпигіевыхъ сосудовъ; это показываетъ почечную ихъ функцію у Araneina. То же самое, по всей вѣроятности, мы имѣемъ и у Acarina.

Разсматривая сферокристаллы при падающемъ свѣтѣ, закрывъ зеркало совершенно, увидимъ, что кристаллы обладаютъ способностью крайне сильно отражать свѣтовые лучи, являясь видимыми даже на темномъ полѣ микроскопа; конкреціи эти окрашены въ бѣлый цвѣтъ, совершенно такой же, какимъ являются и отложенія гуанина надъ печеночными мѣшками пауковъ. Благодаря любезности С. А. Яковлева явилась возможность изслѣдовать мочевые сферокристаллы

и въ поляризованномъ свѣтѣ. Конкреціи эти, при полной поляризаціи лучей даютъ картину креста, который остается безъ измѣненія при вращеніи столика микроскопа. Сферокристаллы обладаютъ легкой концентрической и слабо выраженной радіальной полосатостью, что обнаруживаетъ происхожденіе ихъ изъ массы иглистыхъ кристалловъ. Послѣдніе настолько мелки, что радіальная полосатость видна очень слабо даже при сист. 9 ок. 2 Fuess. Это не позволило опредѣлить ни классъ, ни систему иглистыхъ кристалловъ. Кристаллизація, по всѣмъ признакамъ, шла отъ центра къ периферіи (центрогенная кристаллизація). По мнѣнію Берлезе, кристаллы эти составлены изъ гуанина[1]).

Итакъ, Мальпигіевы сосуды паукообразныхъ, вопреки мнѣнію Вагнера, въ функціональномъ отношеніи (выдѣленіе мочевой кислоты или ея солей), какъ мнѣ кажется, сходны съ таковыми же насѣкомыхъ и многоножекъ. За то эмбріологически между ними, повидимому, существуютъ крупныя отличія. Въ то время какъ Мальпигіевы сосуды насѣкомыхъ эктодермальнаго происхожденія, — экскреторныя трубки Ixodes (Вагнеръ), и, конечно, всѣхъ паукообразныхъ — обнаруживаютъ энтодермальное происхожденіе. Было ли когда-нибудь, чтобы Мальпигіевы сосуды предковъ насѣкомыхъ изливались непосредственно наружу возлѣ анальнаго отверстія, какъ это думаетъ Беддардъ (41), вопросъ весьма неясный; но противъ сравненія сосудовъ съ нефридіями рѣшительно говорятъ эмбріологическіе факты. Впрочемъ, съ другой стороны, послѣ открытія Шаубомъ (1888) у Hidrodoma dispar отдѣльнаго экскреторнаго отверстія позади анальнаго, особенный интересъ возбуждаетъ одно изъ эмбріологическихъ явленій, описанныхъ Вагнеромъ; именно, онъ нашелъ, что при передвиженіи хвостовой лопасти Rhipicephalus на полюсъ — сзади анальнаго отверстія съ той и другой стороны возникаютъ 2 углубленія (рис. 63 ip. auct.), какъ бы соединенныя полоской мезодермальныхъ клѣтокъ съ зачатками экскреторныхъ железъ. Позже оба эти впячи-

1) Меньенъ (Mégnin. Note sur la faculté qu'ont certains Acariens de vivre sans nourriture pendant des phases entières de leur existence. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. t. LXXXIII p. 993) говоритъ, что конкреціи Ixodes сложены мочекислыми щелочами (urates alcalins).

ванія располагаются по сторонамъ задней кишки и исчезаютъ. Будущее, — будемъ надѣяться — недалекое, дастъ намъ матеріалы для сужденія объ этомъ.

Большой интересъ вызываетъ вопросъ о существованіи у Acarina коксальныхъ железъ. Если принимать клещей за животныхъ весьма дегенерированныхъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и очень древняго происхожденія, отчлепившихся отъ общаго ствола Arachnoidea, вслѣдъ за скорпіонами, рядомъ съ Phalangida и, пожалуй, Solifugida, — естественно было бы ожидать нахожденія и у нихъ коксальныхъ железъ, противъ возможности существованія которыхъ теоретически возражать нѣтъ никакихъ основаній. Поэтому описаніе названныхъ железъ, данное Стурани (42) для Trombidium, могло бы пріобрѣсти большой интересъ, если бы только оно не вселяло къ себѣ недовѣрія, ибо нѣтъ никакихъ сомнѣній, что авторъ смѣшалъ ихъ съ Мальпигіевыми сосудами, что вполнѣ явствуетъ изъ приложенныхъ къ цитируемой работѣ рисунковъ. Такимъ образомъ вопросъ о существованіи коксальныхъ железъ у Acarina по прежнему оставался открытымъ и нахожденіе ихъ Мишелемъ у Oribatidae долгое время стояло особнякомъ, не находя себѣ поддержки среди прочихъ представителей отряда. Послѣ Винклера (Gamasus) Топъ (48) на Holothyrus впервые замѣтилъ коксальныя железы, открывающіяся у соха 1-ой пары ногъ и лежащія около эндостернита. Позже Уайтъ (49) замѣтилъ ихъ у соха 3 или 4 пары конечностей у новаго подпорядка Notostigmata. Впрочемъ, сходство этихъ железъ съ описанными Стурани (42) заставляетъ подозрѣвать, не имѣемъ ли мы и здѣсь дѣло съ Мальпигіевыми сосудами.

Изслѣдуя срѣзы черезъ самую переднюю часть тѣла — область capitulum — я замѣтилъ трубчатую железу, долгое время казавшуюся мнѣ загадочной какъ по положенію, такъ и по ея значенію для организма. Выше я имѣлъ уже случай указывать, что въ передней части полулунной полости, располагающейся надъ capitulum, открывается съ каждой стороны по небольшой железѣ. Изучая на срѣзахъ дальнѣйшее положеніе этой полулунной полости, мы убѣждаемся, что боковыя ея части продолжаются назадъ дальше чѣмъ средина; поэтому полость переходитъ назадъ въ два отростка или продолженія, которыя постепенно перемѣщаются кна-

ружи по мѣрѣ хода кзади и располагаются латерально отъ хелицеръ. Здѣсь то, въ продолженія полулунной полости, какъ снизу, такъ и сверху, т. е. по двѣ съ каждой стороны (одна — сбоку и снизу хелицеръ — большая, другая — сбоку и сверху хелицеръ, но нѣсколько впереди первой — очень маленькая), и изливаются железы, за которыми слѣдовало бы признать значеніе коксальныхъ, если бы было доказано ихъ мезодермальное происхожденіе. На первый взглядъ такому предположенію противорѣчитъ кратность (двѣ пары рядомъ) зачатковъ; однако соединеніе обѣихъ железъ одной стороны полосой такихъ же клѣтокъ, какія слагаютъ и самыя железы, проходящей между ними по стѣнкѣ полулунной полости — позволяетъ высказать догадку, что двойственность съ каждой стороны железы — явленіе вторичное, происшедшее путемъ расщепленія, первоначально одиночныхъ образованій. Теоретически въ этомъ нѣтъ ничего невѣроятнаго: допускаютъ же многосложность Мальпигіевыхъ сосудовъ какъ слѣдствіе расщепленія одной первоначальной пары (Кеннель, 43). Да и коксальныя железы Holothyrus,по описанію Тона (48), состоятъ изъ двухъ вѣтвей — главной и побочной; послѣдняя оканчивается слѣпо, главная же — концевымъ мѣшечкомъ, который считаютъ целомическимъ. Соотвѣтствующаго этому мѣшечку образованія у Ixodes не имѣется. Такъ какъ полулунная полость произошла вворачиваніемъ покрововъ надъ хелицерами, то генетически железы открывались впереди хелицеръ, и слѣдовательно, могутъ быть приравнены антеннальнымъ железамъ ракообразныхъ.

Ходъ этихъ железъ очень простъ. Верхняя пара — короткая — отходя назадъ отъ мѣста изліянія, уклоняется къ бокамъ тѣла и выходитъ съ каждой стороны кнаружи отъ пучка дорзовентральныхъ мышцъ; она оканчивается почти на одномъ уровнѣ съ началомъ (отшнурованіемъ) нижней пары. Послѣдняя идетъ отъ своего устья назадъ, опускаясь нѣсколько къ брюшной сторонѣ и приближаясь до нѣкоторой степени къ нервной системѣ. Железы, сдѣлавъ на своемъ ходу нѣсколько извилинъ, оканчиваются слѣпо, не образуя замѣтнаго концевого пузырька. Рдяомъ съ этихъ железами (нижней парой) начинаются Мальпигіевы сосуды. Стѣнки этихъ железъ сложены слоемъ высокихъ, плотно, въ проти-

воположность Holothyrus, соединенныхъ между собою клѣтокъ съ крупнымъ зернистымъ овальнымъ или яйцевиднымъ ядромъ и ядрышкомъ. Въ этихъ клѣткахъ можно отмѣтить нѣкоторое различіе въ наружномъ и внутреннемъ слояхъ плазмы, — именно, наружная плазма кажется болѣе плотной. Просвѣтъ железы болѣе или менѣе круглый, довольно значительныхъ размѣровъ; стѣнки железы, повидимому, не спадаются. Гистологическое строеніе обѣихъ названныхъ паръ нѣсколько отлично отъ строенія пары маленькихъ железъ изливающихся впереди въ ту же полулунную полость. Обращаясь къ значенію этихъ „коксальныхъ железъ", кромѣ выдѣлительной функціи, мы можемъ предполагать ихъ участіе при откладкѣ яицъ, когда на спинѣ клеща выпячивается какой-то загадочный пузырекъ. Объ этомъ будетъ въ свое время сказано подробнѣе. „Коксальныя железы", описанныя подробно мною въ предварительномъ сообщеніи (59), оставшемся неизвѣстнымъ Норденшельду, детально описаны и имъ (62) въ самое послѣднее время. Послѣдній авторъ указываетъ, что железы эти открываются въ томъ мѣстѣ, гдѣ у Prostigmata находятся отверстіе трахей. Подчеркивая это обстоятельство, Норденшельдъ признаетъ въ железахъ значеніе защитныхъ, на подобіе выпячивающихся железъ нѣкоторыхъ гусеницъ.

Жировое тѣло и кровеносная система.

Жировое тѣло развито довольно слабо, что, въ общемъ, не расходится съ наблюденіями Вагнера, который при изученіи исторіи развитія клеща, совершенно его не замѣтилъ. Въ области capitulum, преимущественно по бокамъ, а также и по срединной брюшной линіи легко можно констатировать около гиподермы очень крупныя зернистыя клѣтки съ большимъ ядромъ и ядрышкомъ (иногда съ 2 или даже 3). Судя по тому, что совершенно такія же клѣтки можно наблюдать и вдали отъ гиподермы (напр. подъ надглоточными пластинками, около глотки), ихъ можно признать за жировыя; клѣтки эти часто содержатъ черныя конкреціи. Совершенно иначе выглядятъ жировыя клѣтки, находящіяся между гиподермой и стѣнками кишечныхъ мѣшковъ (рис. 9 и 18 — *fz*). Эти маленькія, почти квадрат-

ныя клѣточки, неизмѣримо меньше только что упомянутыхъ, могутъ быть приняты за второй видъ клѣтокъ жирового тѣла. Клѣтокъ этихъ не настолько много, чтобы онѣ могли образовать самостоятельный клѣточный подгиподермальный слой, ибо жировыя клѣтки мѣстами совершенно вытѣсняются прижимающимися кишечными мѣшками; все же у многихъ экземпляровъ слой этотъ бываетъ подчасъ довольно сильно развитъ, продолжаясь на большомъ протяженіи съ незначительнымн перерывами. Въ качествѣ исключенія иногда наблюдаются жировыя клѣтки, залегающія подъ гиподермой въ два слоя. Такимъ образомъ, жирового тѣла, какъ самостоятельнаго образованія, одѣвающаго всѣ органы животнаго, у Ixodes нѣтъ. Среди жировыхъ клѣтокъ этого второго типа, часто и совсѣмъ независимо отъ нихъ, непосредственно подъ гиподермой, нерѣдко попадаются (у нѣкоторыхъ экземпляровъ даже въ большомъ количествѣ) разбросанныя по одиночкѣ, рѣже группами по нѣсколько штукъ въ рядъ громадныя клѣтки (рис. 9 *cu*) съ зернистой плазмой, слабо или вовсе не окрашивающейся борнымъ карминомъ; наоборотъ, ихъ крупное зернистое ядро, въ которомъ безъ труда можно различить ядрышко, окрашивается борнымъ карминомъ очень интенсивно[1]). Вообще говоря, онѣ очень схожи съ упомянутыми уже крупными клѣтками изъ передней части тѣла. Развиты эти клѣтки и по брюшной и по спинной сторонѣ, но преимущественно, повидимому, въ задней части тѣла. Иногда попадаются подобныя клѣтки и съ двумя ядрами. Норденшельдъ (53) считаетъ ихъ за железистыя; мнѣ же кажется болѣе вѣроятнымъ принимать ихъ за модификацію жировыхъ клѣтокъ, хотя нѣтъ ничего невѣроятнаго и въ томъ, что онѣ служатъ нефроцитами. Быть можетъ именно про нихъ говоритъ Брунцъ (61), описывая у Ixodes hexagonus клѣтки, задерживающія амміачный карминъ; по крайней мѣрѣ, только онѣ подходятъ подъ его описаніе.

Что касается кровеносной системы клеща, то и о ней можно сказать немного. Какъ извѣстно, степень развитія кровеносной системы стоитъ въ прямой зависи-

1) Для окраски этихъ клѣтокъ можно рекомендовать двойную обработку гемалауномъ и эозиномъ.

мости со степенью локализаціи органовъ дыханія; поэтому наибольшаго развитія она достигаетъ у пауковъ, дышащихъ легкими, гдѣ кровь для окисленія необходимо пригонять къ одному опредѣленному мѣсту. Совсѣмъ иныя отношенія мы находимъ у животныхъ дышащихъ всюду проникающими трахеями; у нихъ газовый обмѣнъ до извѣстной степени сближается со способомъ кожнаго дыханія, гдѣ необходимый для окислительныхъ процессовъ кислородъ доставляется всевозможнымъ органамъ непосредственно. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ самостоятельной кровеносной системы не требуется и она обречена на извѣстный регрессъ, если не на совершенную атрофію, ибо кровь при трахейномъ способѣ дыханія въ актѣ дыханія принимаетъ минимальное участіе. Соотвѣтственно этому у Ixodes можно было бы ожидать крайне низкаго развитія, если не совершеннаго отсутствія кровеносной системы. Дѣйствительность вполнѣ подтверждаетъ такія ожиданія: у Ixodes кровеносная система представлена очень слабо, — въ видѣ очень небольшого мѣшковиднаго сердца и короткой аорты. Сердце Ixodes наблюдалось до сихъ поръ только однажды на нимфахъ и молодой самкѣ Винклеромъ (45), который указалъ на полное сходство въ строеніи указаннаго органа съ сердцемъ Gamasidae. Чтобы наблюдать сердце Ixodes требуется не малая удача: до того оно мало, тонко, такъ часто спадаются его стѣнки, что замѣтить его удается довольно рѣдко. Положеніе сердца Ixodes не дѣлаетъ исключенія изъ общаго правила; оно лежитъ на спинной сторонѣ abdomen, но въ самой передней его части, подходя подчасъ подъ спинной щитъ; если смотрѣть на него сверху — его очертанія должны представиться почти треугольными. Впередъ отъ себя оно отдаетъ очень тонкую аорту (aorta cephalica), переходя въ нее приблизительно надъ (позади) половымъ отверстіемъ, нѣсколько позади начала musculi retractoris chelicerum. Что касается строенія этого органа, я ничего не могу добавить къ описанію Винклера. Сердце (рис. 18.) обладаетъ мускулистыми стѣнками, снабжено парой устьицъ (одно изъ нихъ видно на рис.), согласно утвержденію Винклера; устьица лежатъ близъ задняго конца сердца. Aorta cephalica, отходя отъ сердца, идетъ впередъ, постепенно спускаясь вмѣстѣ съ тѣмъ къ брюшной стѣнкѣ, и доходитъ почти до capitulum;

стѣнки ея составлены однимъ слоемъ плоскихъ клѣтокъ. Къ сердцу подходятъ съ боковъ очень тонкіе мускульные тяжи, держащіе его въ опредѣленномъ положеніи, — вѣроятные остатки крыловидныхъ мышцъ. Эмбріологическое развитіе кровеносной системы совершенно неизвѣстно. Только однажды Вагнеръ замѣтилъ непонятное для него образованіе, которое, основываясь на изслѣдованіи Винклера, былъ готовъ принять за сердце, но, за недостаткомъ наблюденій, оставилъ вопросъ открытымъ.

Ixodes reduvius — самецъ.

Переходя теперь къ изученію анатоміи самца я буду въ краткихъ словахъ отмѣчать только тѣ факты, которые отличаются отъ анатоміи соотвѣтствующихъ частей самки, для оріентировки въ строеніи которой приложены рис. 20 и 21, изображающіе ея поперечные разрѣзы. Разсмотрѣніе этихъ отличій мы начнемъ съ наружныхъ покрововъ, т. е., такъ сказать, ab initio. Внѣшній видъ животнаго уясняется изъ рис. 35, любезно исполненнаго по моей просьбѣ Л. Д. Даниловымъ. Рисунокъ самки имѣется въ работѣ Пагенштехера.

Наружные покровы. При наружномъ осмотрѣ нашего клеща, какъ извѣстно, мы прежде всего могли бы отмѣтить его меньшую по сравненію съ самкою величину; спинной щитъ развитъ замѣтно меньше, ротовые органы — слабѣе; по краю тѣла проходитъ явственная каемка. Такимъ образомъ, диморфизмъ здѣсь сказывается, главнымъ образомъ, въ меньшей величинѣ (и, отчасти, въ болѣе слабомъ развитіи ротовыхъ частей) самца, позволяющей при сравненіи сразу узнать, съ кѣмъ имѣешь дѣло. При изученіи покрововъ вооруженнымъ глазомъ мы отмѣтимъ еще новыя отличія. Въ то время какъ у самки покровы брюшной полости являются, въ сущности, вполнѣ цѣльными и сплошными, у самца не трудно констатировать наличность полосъ, обусловливающихъ раздѣленіе названныхъ покрововъ на отдѣльныя поля или участки (рис. 23.), о которыхъ въ свое время говорилъ еще Пагенштехеръ. Я уже имѣлъ случай отмѣчать, что у самокъ близъ полового отверстія обыкно-

венно бываетъ ясно замѣтно (особенно у сильно насосавшихся) съ каждой стороны по бороздкѣ, идущихъ назадъ слегка расходясь до уровня anus; позади послѣдняго также идетъ медіально небольшая бороздка. Въ свое время было указано, что появленіе названныхъ бороздокъ стоитъ въ причинной связи съ проходящими здѣсь дорзовентральными мышцами. Иногда еще anus бываетъ окруженъ легкой дуговидной, открытой сзади, едва намѣченной линіей (складкой); но это явленіе, безъ сомнѣнія, уже вторичное, обусловленное нѣкоторымъ погруженіемъ заднепроходнаго отверстія въ ямку отъ сильнаго напряженія постанальныхъ мышечныхъ дорзовентральныхъ группъ при наполненіи животнаго. Совсѣмъ не то мы имѣемъ у самца; здѣсь брюшныя поля выражены очень рѣзко и своимъ существованіемъ обусловлены образованіемъ перерывовъ по протяженію покрововъ, т. е. въ сущности — сочлененіями, какъ въ этомъ легко убѣдиться на разрѣзахъ (рис. 22); такіе же сочлененія съ подобными же роговидными выступами имѣются и у самки въ мѣстахъ соединенія коксальныхъ пластинокъ съ брюшнымъ пластрономъ. Разсматривая покровы мы, прежде всего, замѣчаемъ большой брюшной пластронъ треугольныхъ почти очертаній съ сильно закругленнымъ основаніемъ и срѣзанной вершиной; поле это начинается приблизительно на уровнѣ сохае 2 пары конечностей и назадъ доходитъ до анальнаго отверстія. Этотъ участокъ покрововъ половою щелью раздѣляется на части: переднюю, прегенитальную, очень маленькую, почти прямоугольныхъ очертаній, и заднюю, постгенитальную, лежащую между половымъ отверстіемъ и анусомъ, пятиугольную, съ основаніемъ, прилегающимъ къ половой щели. Задній проходъ находится по срединной линіи у передняго края анальнаго поля, сбоковъ и спереди ограниченнаго гиперболической линіей; сбоковъ прилегаютъ къ нему два неправильно-ромбическія боковыя поля (рис. 23). Что касается до способа соединенія полей между собою, то въ немъ мы усмотримъ строеніе обыкновеннаго среди Arthropoda сочлененія, именно, два участка плотнаго хитина связаны болѣе мягкой, уступчивой, гибкой сочленовной кожицей, дериватомъ обыкновеннаго хитина и того же происхожденія. Въ нѣкоторыхъ сочлененіяхъ, мѣстами, именно, по бокамъ тѣла, плотный

хитинъ образуетъ небольшіе, роговидные на разрѣзѣ, внутрь направленные отростки, къ которымъ прикрѣпляются мышцы, входящія въ конечность (рис. 22). Покровы обильно пронизаны порами, которыхъ особенно много по брюшной стѣнкѣ въ боковыхъ поляхъ; часть изъ нихъ снабжена волосками. Разсматривая брюшную стѣнку (рис. 35) самца, мы увидимъ кромѣ обычныхъ поръ съ волосками еще и гораздо болѣе крупныя, съ большимъ діаметромъ; строеніе ихъ ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ обыкновенныхъ.

Переходя теперь къ изученію анатоміи внутреннихъ органовъ мы прежде всего отмѣтимъ, что гиподерма самца, въ противоположность самкѣ, представлена слоемъ въ высшей степени плоскихъ клѣтокъ; хитинъ обыкновенно двуслоенъ, причемъ внутренній слой значительно тоньше наружнаго. Разбирая послѣдовательно подъ микроскопомъ срѣзы одинъ за однимъ, мы найдемъ полнѣйшее сходство въ строеніи передней части тѣла самца со строеніемъ самки; дальше же — почти вся полость тѣла занята сильно развитымъ половымъ аппаратомъ. Ротовые органы самца, какъ это ясно замѣтно на срѣзахъ, развиты значительно слабѣе чѣмъ у самки, что, впрочемъ, и понятно при ихъ столь различномъ образѣ жизни. Въ послѣднемъ членикѣ педипальпъ мнѣ неоднократно приходилось замѣчать многоклѣточное железистое образованіе, состоящее изъ довольно крупныхъ клѣтокъ съ зернистой плазмой; клѣтки эти довольно слабо окрашиваются борнымъ карминомъ. Самъ послѣдній членикъ педипальпъ на разрѣзѣ представляется съ нѣсколько выпуклой наружной и плоской, почти вогнутой внутренней стѣнкой; на дистальномъ его концѣ имѣется небольшое вдавленіе, позади котораго находится маленькій бугорокъ; хитинъ въ этомъ мѣстѣ обильно снабженъ щетинками. Ни железистыхъ образованій около хелицеръ, ни железъ, принимаемыхъ мною за гомологъ коксальныхъ (или антеннальныхъ) — я не встрѣчалъ ни разу и потому склоненъ отрицать ихъ существованіе у самца.

Гипостомъ самца развитъ гораздо слабѣе самки, но за то надглоточная пластинка гораздо мощнѣе и продолжается назадъ дальше, чѣмъ у самки; вмѣстѣ съ тѣмъ, она значительно болѣе вытянута въ ширину, продолжаясь даже на

бока и образуя загибы кверху; такимъ образомъ стѣнка футляра хелицеръ сложена изъ хитина не только снизу, но и на большей части протяженія сбоковъ.

Если теперь обратиться къ строенію глотки, то и здѣсь мы найдемъ, что она развита слабѣе чѣмъ у самки. На поперечномъ разрѣзѣ глотки мы опять видимъ ея х-образное сложеніе, со значительно расщепленными верхними рогами. Это до извѣстной степени напоминаетъ намъ глотку Phalangida въ видѣ 6-лучевой звѣзды. Дѣйствительно, представимъ себѣ, что расщепъ верхнихъ роговъ происходитъ значительно глубже, чѣмъ у Ixodes, — средніе рога тогда смѣстятся нѣсколько внизъ и передъ нами будетъ форма 6-лучевой глотки. Которая изъ двухъ названныхъ формъ первичнѣе, понятно, трудно сказать. Способъ изліянія слюнныхъ протоковъ въ глотку таковъ же какъ и у самокъ, но въ строеніи слюнныхъ железъ намъ опять таки придется отмѣтить нѣкоторое отличіе, правда, количественное, а не качественное. Вокругъ главнаго выводного протока, къ слову сказать слабо развѣтвленнаго, лежатъ въ довольно значительномъ числѣ крупныя клѣтки съ характеромъ жировыхъ, такія же, какія были описаны въ capitulum самки. Сами же железы довольно плохо дифференцированы и развиты очень слабо: количество слюнныхъ альвеолъ съ каждой стороны во много разъ меньше, чѣмъ у самки; нечего и говорить, что явленіе это стоитъ въ самой тѣсной связи съ образомъ жизни животнаго, которому не приходится паразитировать подобно самкѣ.

Нервная система самца развита мощнѣе, чѣмъ у самки, что согласуется съ его непаразитическимъ образомъ жизни; на срѣзахъ черезъ соотвѣтствующую часть тѣла она занимаетъ громадную часть полости тѣла подъ musc. retractor chelicerum. Въ отношеніи органовъ чувствъ добавить нечего; отмѣчу только, что „лировидныхъ органовъ“ у самца не наблюдается.

По бокамъ центральной нервной системы, какъ и у самки, начинаются Мальпигіевы сосуды, но здѣсь они представлены тоненькими, слабо развитыми трубочками, что, безъ сомнѣнія, опять таки стоитъ въ связи съ образомъ питанія животнаго и необходимостью соотвѣтственно этому меньшаго функціонированія сосудовъ; впрочемъ, анальный мѣшокъ

обыкновенно бываетъ очень обильно снабженъ сферокристаллами. Способъ изліянія Мальпигіевыхъ сосудовъ въ анальный мѣшокъ повторяетъ отношенія, извѣстныя уже намъ изъ анатоміи самки.

Дорзовентральныя мышцы, какъ это можно было бы предсказать и заранѣе, развиты слабѣе, чѣмъ у самки, гдѣ они своими наклонными пучками въ значительной степени способствуютъ также откладыванію яицъ.

Органы пищеваренія. Переходя къ разсмотрѣнію органовъ пищеваренія, отмѣтимъ, что брюшная сторона средней и задней части тѣла почти сплошь занята половыми органами, а узкій сравнительно участокъ спинной стороны и, отчасти, боковъ — заняты отдѣлами пищеварительнаго тракта. Сверхъ ожиданія, въ анатомическомъ отношеніи кишечникъ самца довольно значительно отличается отъ кишечника самки; впрочемъ, отличія эти исключительно, такъ сказать, количественныя, но не качественныя. Именно, и въ пищеварительномъ аппаратѣ мы найдемъ признаки значительнаго упрощенія, сказывающагося въ меньшемъ числѣ и болѣе слабомъ развитіи кишечныхъ мѣшковъ; діаметръ каждаго изъ нихъ при этомъ очень невеликъ. Прослѣдимъ же на срѣзахъ ходъ всего пищеварительнаго тракта. Въ способѣ прохожденія пищевода (глотку мы разсматривали выше) черезъ нервную систему нѣтъ замѣтныхъ отличій, да ихъ и ждать невозможно. Вслѣдъ за освобожденіемъ его, онъ переходитъ въ среднюю кишку, имѣющую въ этомъ мѣстѣ ничтожную высоту, но очень значительную ширину и занимающую всю спинную сторону животнаго и даже спускающуюся по бокамъ внизъ почти до самой брюшной стѣнки. Отъ этого средняго отдѣла кишки впередъ, къ головному концу, съ каждой стороны отходитъ по два слѣпыхъ отростка, причемъ наружный, болѣе мощный и длинный, у передняго конца еще раздваивается. Надо думать, что эти отростки соотвѣтствуютъ головогруднымъ отросткамъ другихъ паукообразныхъ; а такъ какъ раздвояется у нихъ обыкновенно та пара отростковъ, которая соотвѣтствуетъ педипальпамъ, то отростки самца клеща соотвѣтствуютъ, очевидно, хелицерамъ (средняя пара) и педипальпамъ (наружная пара). Средняя кишка, продолжаясь назадъ въ видѣ широкой сплющенной трубки вдоль спинной стѣнки,

надъ перегибомъ testes, стало быть, надъ его задней половиной, отсылаетъ отъ себя слѣпые отростки, соотвѣтствующіе абдоминальнымъ отросткамъ другихъ паукообразныхъ. Именно, отъ средняго отдѣла съ каждой стороны назадъ отходитъ по два (иногда по три?) слѣпыхъ мѣшка, изъ которыхъ одинъ идетъ сбоку и одинъ — бываетъ смѣщенъ на брюшную сторону; самъ средній отдѣлъ идетъ назадъ уже въ видѣ узкой сравнительно трубки, сообщаясь далѣе съ анальнымъ мѣшкомъ. Отъ верхней его стѣнки отходитъ также медіально еще одинъ непарный отростокъ, идущій надъ нимъ и въ концѣ концовъ оканчивающійся слѣпо, предварительно раздѣляясь надъ анальнымъ мѣшкомъ въ вертикальномъ направленіи пучкомъ дорзовентральныхъ постанальныхъ мышцъ на-двое. Боковые мѣшки оканчиваются немного раньше. На просвѣтленномъ кедровымъ масломъ цѣломъ клещѣ нерѣдко удается видѣть часть просвѣчивающихъ печеночныхъ мѣшковъ (рис. 26). Различіе ихъ расположенія сравнительно съ изложеннымъ объясняется тѣмъ, что видны далеко не всѣ мѣшки.

Способъ перехода средней кишки въ заднюю (въ анальный мѣшокъ) таковъ же какъ у самки, при помощи крайне узкаго канальца, прободающаго сходящіяся въ этомъ мѣстѣ стѣнки двухъ сосѣднихъ отдѣловъ кишки. Соединеніе это подчасъ наблюдается яснѣе и нагляднѣе чѣмъ у самки. Анальный мѣшокъ развитъ весьма сильно и кажется немного смѣщеннымъ своею переднею частью къ спинной сторонѣ, какъ и вся пищеварительная система; онъ лежитъ нѣсколько наклонно, постепенно нисходя къ брюшной сторонѣ; анальный мѣшокъ открывается наружу при помощи короткой задней (прямой) кишки. Какъ я уже имѣлъ случай говорить, всѣ кишечные мѣшки развиты слабо и обладаютъ очень небольшимъ діаметромъ. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ они бываютъ совершенно пусты, безъ всякаго содержимаго; крайне рѣдко приходилось мнѣ встрѣчать въ мѣшкахъ какую-то чуть зернистую массу, напоминающую свернувшуюся жидкость. Понятно, что при отсутствіи въ кишкѣ содержимаго клѣтки, выстилающія ея стѣнки, остаются въ бездѣятельности; поэтому различеніе въ нихъ отдѣльныхъ сортовъ по ихъ внѣшнему виду довольно затруднительно. Пищеварительныя клѣтки мелки, но, въ общемъ,

напоминаютъ таковыя же у самки; ядра ихъ округлы, съ рѣзко выдающимися хроматиновыми зернами; ихъ плазма прозрачна, содержитъ зернышки и слегка вакуолиста и, стало быть, содержитъ въ себѣ нѣкоторое количество пищеварительныхъ соковъ. На ряду съ описанными существуютъ, какъ кажется, клѣтки съ болѣе плотной плазмой, которыя можно отожествить съ ферментными клѣтками самки.

Половые органы. Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію наиболѣе важной и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе сложноустроенной системы половыхъ органовъ самца, весьма существенно отличной отъ таковой же самки; вмѣстѣ съ тѣмъ намъ необходимо также вкратцѣ ознакомиться, поскольку это намъ извѣстно, съ половымъ актомъ, протекающимъ, повидимому, крайне оригинальнымъ и до сихъ поръ еще не выясненнымъ способомъ.

Въ способѣ прободенія покрововъ половымъ отверстіемъ нельзя отмѣтить ничего новаго. Начальная часть общаго выводного пути направляется назадъ въ видѣ трубки сильно сплющенной въ дорзовентральномъ направленіи и, наоборотъ, вытянутой въ поперечномъ. Какъ и всѣ образованія, происшедшія путемъ вворачиванія наружныхъ покрововъ, эта начальная часть полового пути выстлана слоемъ хитина. Близъ полового отверстія хитиновый слой на спинной сторонѣ протока значительно толще чѣмъ на брюшной и по внѣшнему виду болѣе подходитъ къ наружнымъ покровамъ; по брюшной стѣнкѣ хитинъ тонокъ и прозраченъ. Впрочемъ, и спинная плотная пластинка продолжается очень недалеко и вскорѣ переходитъ въ такой же хитинъ, какой выстилаетъ брюшную сторону протока. Вверху и внизу въ хитиновыхъ его стѣнкахъ медіально проходятъ небольшіе желобки; брюшной вскорѣ исчезаетъ, спинной же продолжается нѣсколько дальше. Хитиновая intima далѣе назадъ представляется болѣе мягкой, чѣмъ въ переднихъ частяхъ протока, и только оба боковые края, да срединная линія спинной стѣнки на довольно значительномъ протяженіи являются столь же плотными, какъ и въ началѣ.

Къ бокамъ выводного протока, ближе къ брюшной стѣнкѣ, подходятъ очень тоненькіе мышечные пучечки, которые потомъ собираются въ маленькіе пучки, каковые, постепенно поднимаясь кверху, входятъ въ составъ дорзовентраль-

ныхъ тяжей и прикрѣпляются на спинной сторонѣ животнаго. Возможно, что назначеніе описанныхъ мышцъ — быть до извѣстной степени ретракторомъ, но способность выводного протока къ выдвиженію болѣе чѣмъ сомнительна; такимъ образомъ, думать, что начальная часть полового пути можетъ выпячиваться въ видѣ penis, какъ предполагалъ Меньенъ, — нѣтъ никакихъ основаній.

Приступая къ общему анатомическому описанію половыхъ органовъ самца, я долженъ оговориться, что въ виду крайней сложности всей системы мнѣ придется давать нѣсколько схематизированное изложеніе, пользуясь при томъ таковыми же рисунками; дать же общій рисунокъ всей системы затруднительно именно вслѣдствіе его сложности, препятствующей подробному изображенію всѣхъ ея частей въ одной плоскости.

Почти надъ половымъ отверстіемъ, быть можетъ нѣсколько впереди него, начинаются сѣменники животнаго въ видѣ двухъ слѣпыхъ спереди, рядомъ лежащихъ полыхъ трубокъ, очень скоро, почти сейчасъ же, сливающихся вмѣстѣ въ непарное образованіе, залегающее по срединной линіи клеща. Сѣменникъ, въ видѣ непарной полой трубки, нѣсколько сплющенной въ дорзовентральномъ направленіи, идетъ назадъ почти до уровня анальнаго отверстія, гдѣ. загибаясь внизъ и отдавая отъ себя непарный же выводной протокъ, идущій по брюшной сторонѣ впередъ, раздваивается сзади на два очень короткіе мѣшковидные, назадъ направленные, выступа (рис. 32 t); это снова свидѣтельствуетъ о филогенетическомъ происхожденіи непарнаго сѣменника путемъ сліянія двухъ симметрично расположенныхъ органовъ. Выводной протокъ идетъ впередъ вдоль брюшной стѣнки до полового отверстія, принимая въ себя одну непарную и съ каждой стороны по четыре парныхъ придаточныхъ железъ. Разсмотримъ теперь ихъ положеніе нѣсколько подробнѣе (см. схем. рис. 4).

Почти у самаго начала выводного протока, немного позади полового отверстія, у брюшной стѣнки животнаго начинается придаточная железа, продолжающаяся по средней линіи назадъ за мѣсто отхожденія отъ выводного протока первой пары придаточныхъ железъ. Этотъ придатокъ я называю непарной придаточной железой (рис. 27 u).

Мѣста сообщенія ея съ выводнымъ протокомъ я не могъ найти, конечно, вслѣдствіе неполноты серій срѣзовъ; мнѣ кажется вѣроятнѣе, что это сообщеніе находится въ ея передней части. Рядомъ съ непарной железой, немного отступя отъ ея начала, симметрично по обѣимъ ея сторонамъ, слѣпо начинается первая пара придаточныхъ железъ, лежащихъ также по брюшной сторонѣ и вскорѣ изливающихся въ выводной протокъ; отъ мѣста изліянія эта пара стало быть, направляется впередъ; положеніе этой пары придатковъ и ихъ отношеніе къ прочимъ частямъ уясняется изъ рис. 28. Итакъ, первая пара коротка и своимъ слѣпымъ концомъ направлена впередъ. Вскорѣ послѣ ихъ сліянія съ vas deferens начинаются слѣпыя части второй пары придатковъ, проходящихъ такимъ же образомъ какъ и первая пара, но положеніе этой второй пары уже иное: отъ мѣста изліянія второй пары эта послѣдняя идетъ симметрично по обѣимъ сторонамъ не только впередъ, но и назадъ, образуя такимъ образомъ передніе и задніе рога, и сообщаясь съ выводнымъ протокомъ не концомъ, а серединою. Такимъ образомъ, рис. 29 показываетъ намъ подъ выводнымъ протокомъ d кромѣ медіально идущей непарной брюшной железы еще два по бокамъ ея лежащихъ переднихъ отростка или, лучше сказать, рога второй пары придаточныхъ железъ (*sa*). Еще прежде чѣмъ произойдетъ сліяніе второй пары съ vas deferens, отъ послѣдняго, какъ это видно изъ того же рисунка, начинаетъ обособляться слѣдующая, третья пара придатковъ, направляющаяся назадъ и нѣсколько вверхъ, облекая по бокамъ непарный сѣменникъ. Третья пара, перетягиваясь перемычкой, вскорѣ раздѣляется въ горизонтальномъ направленіи на два отростка, изъ коихъ верхній скоро оканчивается, нижній же продолжается далѣе назадъ и слѣпо замыкается немного раньше загиба testes и перехода его въ vas deferens. Рисунокъ 30 уясняетъ намъ положеніе дѣла въ моментъ соединенія второй пары съ выводнымъ протокомъ: третья пара придатковъ въ это время достигла уже сильнаго развитія. Отъ мѣста изліянія второй пары назадъ направляются ея отростки, за которыми мы оставимъ названіе заднихъ роговъ второй пары придатковъ. Задніе рога, прилегая къ брюшной стѣнкѣ животнаго, постепенно отклоняются къ бокамъ тѣла и слѣпо

оканчиваются уже послѣ обособленія отъ vas deferens четвертой пары придатковъ. Такимъ образомъ, рис. 31 показываетъ намъ на одномъ срѣзѣ задніе рога второй, третью и четвертую пару придатковъ въ ихъ взаимномъ отношеніи. Для уясненія отношенія къ прочимъ органамъ отмѣтимъ, что отхожденіе второй и четвертой паръ придатковъ при-

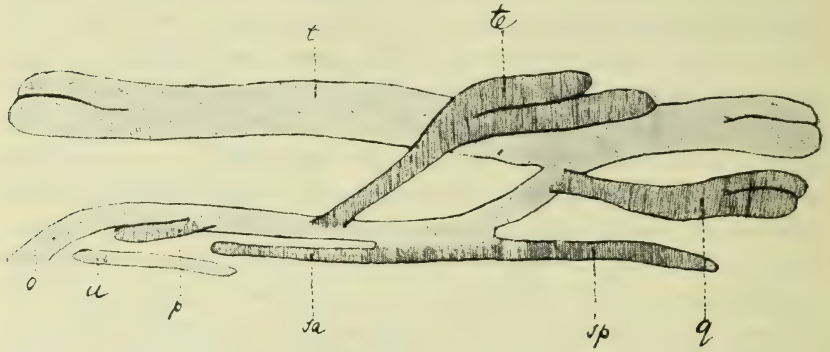


Рис. 4. Схема расположенія половыхъ органовъ самца. t — сѣменникъ; o — отверстіе сѣмепровода, u — непарная придаточная железа; p, te, q, — 1, 3 и 4 парныя железы; sa — передніе, sp — задніе рога 2 парной железы. Сѣменной пузырь не изображенъ.

близительно находится на уровнѣ сѣченій черезъ стигмы.

Болѣе кзади, четвертая пара, достигая все большаго развитія и постепенно вытѣсняя прочіе придатки, замѣщаетъ третью пару и совершенно облекаетъ съ боковъ сѣменникъ. Четвертая пара продолжается назадъ столько же, сколько и testes, и заканчивается на одномъ почти уровнѣ съ нимъ; задніе концы этой пары также слегка раздвоены, какъ это видно и на рис. 31 (*q*). Если мы еще добавимъ, что ко времени отхожденія четвертой пары vas deferens открывается въ testes, который въ этомъ мѣстѣ на разрѣзѣ принимаетъ Т-образную форму (рис. 31), то грубая схема половыхъ органовъ будетъ дана. Рисунокъ 4 въ текстѣ, совершенно схематичный, показываетъ расположеніе описанныхъ придатковъ, при чемъ, для удобства, части представлены нѣсколько смѣщенными; сѣменной пузырь не изображенъ совершенно, чтобы не усложнять чертежа: заштрихованнымъ частямъ соотвѣтствуютъ парныя образованія съ другой стороны.

Какъ проходитъ сѣменникъ, вкратцѣ было уже говорено; рис. 27—32 t позволяютъ хорошо прослѣдить какъ его по-

ложеніе, такъ и отношеніе къ выводному протоку d. Теперь намъ остается познакомиться съ общеанатомическимъ положеніемъ сѣменного пузыря, который, въ видѣ парной трубки небольшого діаметра, туго набитой сперматозоидами, идетъ симметрично по обѣимъ сторонамъ половой системы. Для болѣе легкаго уясненія отношеній его къ окружащимъ органамъ мы начнемъ его разсмотрѣніе съ задняго конца. Слѣпой конецъ трубки (рис. 5 въ текстѣ) съ обѣихъ сторонъ

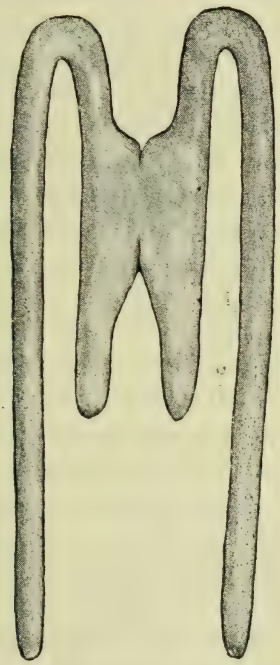


Рис. 5. Схематическое изображеніе сѣменного пузырька.

тѣла находится приблизительно около мѣста отхожденія четвертой пары придаточныхъ железъ отъ перехода testes въ выводной протокъ. Отсюда трубка направляется впередъ (рис. 30 *vs*) и доходитъ до передняго конца половой системы (рис. 27 *vs*), заворачивая здѣсь въ обратномъ направленіи, назадъ (рис. 28 *vs*), и вскорѣ слѣпо заканчивается. Еще прежде окончанія трубка, отклоняясь нѣсколько внизъ, значительно расширяется и входитъ въ промежутокъ между testes и выводнымъ протокомъ, сначала прилегая, а затѣмъ и сливаясь съ соотвѣтствующей трубкой противоположной

стороны (рис. 29 *vs*). Сообщеніе между обѣими трубками происходитъ, впрочемъ, на небольшомъ протяженіи и далѣе, на нѣкоторомъ разстояніи, онѣ оказываются опять только прилегающими одна къ другой. Слѣпой конецъ трубокъ находится приблизительно надъ уровнемъ отхожденія отъ выводного протока второй пары придатковъ. Итакъ, руководствуясь приложенными рис. 27—30, и схемой въ текстѣ 5, гдѣ изображенъ только vesiculus seminalis, нетрудно получить общее представленіе о его положеніи и формѣ. Отыскать мѣсто сообщенія сѣменного пузырька съ половыми путями мнѣ не удалось вслѣдствіе незначительности сообщающаго отверстія, которое чрезвычайно трудно уловимо при необычной тонкости стѣнокъ пузыря. На нѣкоторыхъ препаратахъ въ самой задней части testes я иногда замѣчалъ у верхняго угла по небольшому образованію со строеніемъ сѣменного пузырька, наполненному также сперматозоидами, ни въ какихъ отношеніяхъ къ раньше описанному, повидимому, не стоящему; выяснить этотъ вопросъ точнѣе я не могъ. Итакъ, вопреки словамъ Пагенштехера, мужскіе половые органы сложены вовсе не по одному типу съ женскими и не являются парными образованіями.

Обратимся теперь къ гистологическому описанію тѣхъ же самыхъ органовъ. Стѣнки общаго выводного протока, непарной и первой пары придаточныхъ железъ сложены однимъ слоемъ эпителіальныхъ клѣтокъ, — у выводного протока, въ его наружномъ отдѣлѣ, понятно, хитинородныхъ; впрочемъ, хитиновая intima продолжается недолго и исчезаетъ около отхожденія первой пары придаточныхъ железъ. Ядра клѣтокъ, слагающихъ стѣнки, овальны, съ хроматиновыми зернышками. У выводного протока клѣтки нѣсколько болѣе мелки и болѣе плоски, но вдоль срединной линіи по брюшной стѣнкѣ ядра вытянуты нѣсколько въ длину и поставлены перпендикулярно къ поверхности просвѣта. Въ стѣнкѣ первой пары придатковъ временами встрѣчаются клѣтки, выклинившіяся со своего мѣста и приблизившіяся къ просвѣту или даже выпавшія туда и тогда лежащія среди содержимаго. Просвѣтъ непарной железы бываетъ выполненъ округлыми зернышками какого-то вещества, окрашенными въ желтый цвѣтъ и довольно сильно преломляющими свѣтъ. Содержимое первой пары придат-

ковъ — подобныя же зернышки, но болѣе мелкія и уже безцвѣтныя.

Стѣнки второй пары придатковъ, какъ переднихъ, такъ и заднихъ роговъ, составлены слоемъ крупныхъ кубическихъ клѣтокъ съ округлымъ рѣзко окрашивающимся ядромъ и плазмою. Главный выводной протокъ передъ соединеніемъ со второй парой придатковъ измѣняетъ характеръ своихъ стѣнокъ. Хитиновая выстилка протока оканчивается еще раньше и стѣнка пріобрѣтаетъ характеръ, напоминающій по строенію testes: здѣсь, такъ же какъ и въ послѣднемъ, перпендикулярно къ наружному слою округлыхъ клѣтокъ выдвигаются, какъ бы выклиниваются въ направленіи къ просвѣту, клѣтки съ вытянутыми радіально ядрами; сама же стѣнка довольно мощна и сложена очень плазматичными, прозрачными, слабо окрашивающимися клѣтками. Стѣнки третьей пары придатковъ, которые отходятъ приблизительно на уровнѣ окончанія непарной железы, въ мѣстѣ сліянія съ vas deferens (рис. 29) сложены уже не такъ просто какъ предшествовавшіе. Къ периферическому слою плазмы этихъ хорошо окрашивающихся клѣтокъ прилегаетъ во много разъ болѣе широкій (разъ въ 20) слой зернышекъ или крупинокъ, выполняющій всю внутреннюю сторону клѣтки; зернышки эти происходятъ, быть можетъ, путемъ разрушенія плазмы клѣтокъ. Въ дальнѣйшемъ ходѣ третьей пары придатковъ рѣзкихъ отличій въ строеніи не замѣтно, только крупинки кажутся не столь явственными и плазма какъ бы пріобрѣтаетъ нѣсколько ячеистый характеръ, выводной же протокъ отнынѣ дѣлается сходнымъ со стѣнкой сѣменника; зернистость въ его стѣнкахъ пропадаетъ и ея уже не замѣтно при соединеніи со второй парой придатковъ; эти послѣдніе, сохраняя на всѣхъ своихъ стѣнкахъ неизмѣннымъ свое строеніе, въ частяхъ прилегающихъ и затѣмъ сливающихся съ vas deferens пріобрѣтаютъ на нѣкоторомъ протяженіи одинаковое съ нимъ строеніе. Такъ какъ вскорѣ происходитъ сліяніе выводной части съ сѣменникомъ или, другими словами, загибъ общаго полового тракта, то lumen въ этомъ мѣстѣ на разрѣзѣ принимаетъ Т-образную форму; въ этомъ то мѣстѣ и происходитъ снизу отшнурованіе четвертой пары придаточныхъ железъ. Въ своей начальной части эти придатки весьма напоминаютъ по строенію вторую

пару, отличаясь отъ нея болѣе свѣтлой плазмой, не окрашивающейся почти, въ то время какъ ядро выдѣляется очень интенсивно. Далѣе назадъ строеніе стѣнки придатковъ измѣняется, дѣлаясь отчасти похожимъ на стѣнки третьей пары придатковъ, никогда не достигая впрочемъ такого же развитія. Снаружи стѣнка имѣетъ легкую безструктурную биконтурную оболочку, совнутри къ которой прилегаютъ клѣтки съ ядрами. Содержимое железы — крупныя крупинки, окрашенныя въ розоватый цвѣтъ (эозинофильныя?). Стѣнки сѣменника сложены слоемъ клѣтокъ съ интенсивно окрашивающимися ядрами, лежащими по периферіи; въ сторону просвѣта лежитъ широкая плазматичная полоса; мѣстами, особенно по брюшной стѣнкѣ, въ нее вклиниваются съ периферіи удлиненныя въ радіальномъ направленіи ядра. Далѣе назадъ, ближе къ заднему концу, плазма сѣменника значительно разрыхляется и, въ концѣ концовъ, дѣлается сходной съ прилегающей частью выводного протока. Стѣнки сѣменнаго пузыря образованы слоемъ совершенно плоскихъ клѣтокъ, высота ихъ нѣсколько варьируетъ въ зависимости отъ степени растяженія стѣнокъ при наполненіи пузырька сперматозоидами. Послѣдніе — нитевидны съ мало утолщенной головкой; Пагенштехеръ даетъ для нихъ величину въ 0,08—0,14 мм. длины при 0,0025—0,0034 мм. толщины; впрочемъ, онъ, безъ всякаго сомнѣнія, имѣлъ передъ собой сперматозоиды, измѣненные отъ дѣйствія реактивовъ. Гораздо подробнѣе и точнѣе описываетъ ихъ Берткау (40). По словамъ послѣдняго, сперматозоиды, вынутые изъ половыхъ путей самца и изъ оплодотворенной самки значительно отличаются между собою. Въ послѣднемъ случаѣ они имѣютъ въ длину 0,1328 мм. со слабо выраженной головкой въ 0,0032 мм. за которой идетъ средняя часть въ 0,06308 mm.; къ нему примыкаетъ концевой отдѣлъ въ 0,0664 мм. длины, расширенный въ передней части и снабженный ложкообразнымъ углубленіемъ, въ задней же части снова суживающійся, но все же болѣе толстый, чѣмъ средній отдѣлъ. Этотъ отдѣлъ кажется по длинѣ наполовину расщепленнымъ, какъ позволяетъ догадаться нѣжная линія, которая отъ конца тянется впередъ по краю ложкообразнаго расширенія; послѣднее же не простое, а двойное, при чемъ заднее нѣсколько шире передняго,

а между обоими имѣется перешнуровка. Совершенно иной видъ обнаруживаютъ сперматозоиды, извлеченные изъ самца. При сравненіи ихъ съ предыдущими оказывается. что ихъ головка вмѣстѣ со среднимъ отдѣломъ вложена въ концевую часть и облечена ложковиднымъ расширеніемъ; на нѣкоторыхъ дѣлается замѣтнымъ впереди наружный нѣжный шарикъ (головной колпачекъ?). По словамъ Берткау, Лейдигъ имѣлъ передъ собой только сперматозоиды, вынутые изъ сѣменниковъ.

Копуляція. Теперь намъ предстоитъ ознакомиться съ актомъ копуляціи и оплодотвореніемъ. Долженъ, впрочемъ, оговориться, что этотъ вопросъ мнѣ не удалось разрѣшить окончательно именно вслѣдствіе отсутствія соотвѣтствующаго матеріала; всѣ имѣвшіяся въ моемъ распоряженіи копулирующія особи находились на одной и той же стадіи прохожденія полового акта, и при томъ на стадіи болѣе поздней чѣмъ перенесеніе сѣмени въ половые пути самки. Какимъ же образомъ попадаетъ сѣмя въ vagina самки? Предположеніе de-Geer, будто самецъ переноситъ сперму своими пальпами, не основывается на прямыхъ наблюденіяхъ и противорѣчитъ устройству этихъ органовъ. Данныя Жене и Зибольда о непосредственной связи сѣменниковъ съ нижними губами при помощи двухъ тонкихъ канальцевъ — не подтверждается фактами. Мнѣніе Пагенштехера, будто сперма непосредственно вытекаетъ изъ полового отверстія самца, тѣсно прижимающагося къ отверстію самки — трудно допустимо уже потому, что столь тѣсная связь между двумя отверстіями не можетъ быть достигнута. Penis, о которомъ говоритъ Меньенъ — не былъ найденъ. Такимъ образомъ, способъ перенесенія спермы въ половые пути самки пока еще теменъ и не ясенъ, ибо во всѣхъ случаяхъ спариванія, какіе приходится имѣть въ рукахъ изслѣдователю, сѣмя уже наполняетъ яйцеводы самки. Наблюдавшаяся стадія копуляціи представляется въ слѣдующемъ видѣ. Самецъ располагается на брюшкѣ самки, оборотясь головой въ ту же сторону какъ и самка, и постепенно погружаетъ свои ротовыя части въ vagina. Въ большинствѣ случаевъ уже при разсматриваніи въ лупу и всегда на срѣзахъ видно, что пальпы остаются снаружи женскаго полового отверстія, куда вводятся только хелицеры

съ гипостомомъ. Если припомнить при этомъ, что пальпы не имѣютъ и ложковиднаго углубленія, то сдѣлается невозможнымъ допущеніе ихъ участія въ процессѣ перенесенія сѣмени. Сперма къ этому времени уже наполняетъ oviductus и иногда uterus самки, но отсутствуетъ въ vagina, т. е. въ начальныхъ отдѣлахъ полового пути; изъ этого явствуетъ, что погруженіе ротовыхъ частей составляетъ уже заключительный актъ coitus. Прилагаемые рисунки (рис. 33 и рис. 34) показываютъ положеніе дѣла на срѣзахъ. Хелицеры внутри vagina обыкновенно бываютъ нѣсколько разведены въ стороны, вслѣдствіе чего самецъ плотнѣе задерживается за самку; дѣйствительно, чтобы раздѣлить копулирующія особи потребно довольно значительное усиліе.

Намъ остается только ознакомиться съ процессомъ кладки яицъ, протекающимъ, повидимому, совершенно оригинальнымъ, не изученнымъ еще способомъ. По Пагенштехеру —впервые кладка Ixodes наблюдалась Фришемъ въ 1736 г., при чемъ названный авторъ отмѣтилъ въ описываемомъ процессѣ участіе рта, изъ котораго выдѣляется жидкость, служащая для приклеиванія яицъ. Позже него, по словамъ Вагнера, тотъ же процессъ наблюдали Кальмъ (между 1753 и 1761 г.) и Шабріе, при чемъ первый утверждалъ, что яйца выходятъ изъ спины, а второй — изъ рта. Болѣе подробно актъ отложенія яицъ былъ изученъ Жене (55) и Берткау (40). По описанію Жене, подтверждаемому болѣе поздними наблюденіями Берткау, на встрѣчу откладываемому яйцу выдвигающимся изъ полового отверстія яйцекладомъ (очевидно, выпячиваніе стѣнокъ vaginae), на спинной сторонѣ, въ промежуткѣ между головой и спиннымъ щиткомъ выпячивается пузырекъ. По словамъ Берткау, въ положеніи наибольшаго развитія на обѣихъ половинахъ пузыря становится явственнымъ небольшой колбасовидный придатокъ, который принимаетъ подносимое яйцо, послѣ чего яйцекладъ медленно отходитъ назадъ. Относительно значенія пузырька съ Жене, понятно, никоимъ образомъ согласиться невозможно, ибо считать его за сѣменной резервуаръ у насъ нѣтъ никакихъ основаній. Поэтому опытъ Жене съ уколомъ пузырька — послѣ чего прикасавшіяся къ нему яица засыхали — Берткау толкуетъ болѣе правдоподобно, принимая помянутое образованіе за железу, выдѣляющую сек-

ретъ, предохраняющій яйцо отъ высыханія. Принявъ яйцо пузырекъ впячивается; далѣе повторяется та же исторія. Въ концѣ концовъ на головѣ иногда образуется довольно значительная кучка яицъ (Берткау однажды насчиталъ до 35 шт.); эти яйца затѣмъ перекладываются на другой предметъ. Вагнеръ, также наблюдавшій процессъ на Rhipicephalus calcaratus, ограничивается только мелкой поправкой описанія Берткау, заключающейся въ томъ, что capitulum вопреки послѣднему автору, при кладкѣ не подгибается внизъ, а втягивается нѣсколько внутрь. Льюисъ (56), наконецъ, также вполнѣ подтверждаетъ описаніе Берткау и Жене.

Яица Ixodes склеены между собою липкою массой, впослѣдствіи затвердѣвающей. Кладка происходитъ постепенно, съ перерывами, и продолжается 1—1$^1/_2$ мѣсяца. Такъ какъ времени эмбріональнаго развитія требуется также около 1$^1/_2$ мѣсяца, то, понятно, ко времени окончанія кладки изъ первыхъ яицъ иногда успѣваютъ вылупиться личинки. Общее количество яицъ, откладываемое одной крупной самкой, по счету Жене, достигаетъ у крупныхъ особей Ixodes ricinus Fabr. до 4000, а у болѣе мелкихъ — болѣе 1000.

Возвращаясь назадъ, къ загадочному образованію выдвигающемуся на спинѣ во время кладки, мы можемъ высказать о его происхожденіи предположеніе, что пузырекъ этотъ есть не что иное, какъ выпячивающаяся наружу железа, открывающаяся въ полулунную полость надъ хелицерами. И если такому предположенію отчасти соотвѣтствуетъ ея мѣстоположеніе, не вполнѣ быть можетъ точно указанное авторами, то не меньшимъ наведеніемъ можетъ служить и ея отсутствіе у самцовъ, которымъ она въ томъ же видѣ явилась бы и безполезной.

Заключеніе.

Изученіе анатоміи Ixodes, указывая намъ на несомнѣнную принадлежность клещей къ паукообразнымъ, дѣлаетъ совершенно излишней подробную критику попытки Галлера и Удеманса обособить клещей — Acaroidea — въ отдѣльный отъ Arachnoidea классъ, равнозначный прочимъ. Если эти взгляды сильно пошатнулись послѣ болѣе или менѣе по-

дробнаго изученія эмбріологіи изслѣдуемыхъ животныхъ, то они сдѣлались и совершенно шаткими съ той поры, когда удалось показать ошибочность цѣлаго ряда основныхъ аргументовъ. Какъ извѣстно, своеобразное раздѣленіе Галлеромъ тѣла клещей на отдѣлы настолько произвольно, что могло бы оправдать какіе угодно выводы. Съ Галлеровской теоріей сложенія ротовыхъ частей мы также никоимъ образомъ не можемъ согласиться. Особенности въ устройствѣ кровеносной системы являются уже не столь рѣзкими, такъ какъ сердце найдено у цѣлаго ряда клещей; 6-ногая личинка, по вполнѣ основательному мнѣнію Вагнера, носитъ характеръ вторичнаго явленія; зачатокъ эндостернита указанъ у Eylais и, быть можетъ, у нѣкоторыхъ другихъ формъ. Такимъ образомъ въ клещахъ мы видимъ тѣхъ же паукообразныхъ, значительно однако измѣненныхъ и дегенеративныхъ. Къ признакамъ послѣдняго рода мы отнесли бы цѣлый рядъ уклоненій отъ общаго типа животныхъ даннаго класса, начиная съ крайней концентраціи тѣла, выразившейся въ полномъ сліяніи всѣхъ его отдѣловъ вмѣстѣ и въ полномъ, въ большинствѣ случаевъ, исчезновеніи сегментаціи тѣла даже иногда и эмбріональной. Слабое развитіе органовъ чувствъ и подчасъ полное отсутствіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, упрощеніе строенія сердца и даже его исчезновеніе, недоразвитіе эндостернита, отсутствіе въ громадномъ большинствѣ случаевъ коксальныхъ железъ, наконецъ полное отсутствіе трахей у Acarina atracheata и крайнее стягиваніе центральной нервной системы въ одну сплошную массу безъ слѣда раздѣленія на гангліи — все это явленія той же категоріи. Такимъ образомъ, я глубоко убѣжденъ, что сомнѣнія Кеннеля (43 стр. 34) — принадлежатъ ли Acarina къ Arachnoidea — не имѣютъ достаточныхъ основаній.

Отношеніе клещей къ прочимъ паукообразнымъ въ настоящее время насъ не затрудняетъ. Не то мы видимъ въ установленіи хотя бы общихъ принциповъ филогеніи этой группы. Если правы Покровскій и Яворовскій (57), указывая на существованіе двухъ паръ антеннъ въ зачаточномъ состояніи, то въ головномъ отдѣлѣ пауковъ слѣдуетъ признать существованіе еще двухъ сегментовъ; въ такомъ случаѣ въ головогрудномъ отдѣлѣ мы находимъ не только лишній противъ Insecta сегментъ, гомолога которому найти

не удается, но и лишнюю пару антеннъ. Совсѣмъ иначе дѣло обстоитъ, если попытаться провести сравненіе этихъ сегментовъ съ сегментами ракообразныхъ. Со времени констатированія поразительнаго сходства между Limulus и паукообразными, родство Arachnoidea съ Crustacea врядъ ли можетъ быть оспариваемо; поэтому мы должны признать, что вѣтви эти, вполнѣ равнозначныя теперь, во время крайняго, рѣзкаго ихъ развитія, — неминуемо сходятся внизу, ближе къ основанію генеалогическаго дерева. Но кого мы признаемъ за ихъ общихъ предковъ — это еще большой вопросъ. Впрочемъ, будутъ ли предки ихъ черви съ небольшимъ количествомъ сегментовъ (олигомернаго типа, родственные Dynophilus), согласно взглядамъ Шимкевича (52), или же они произошли отъ похожихъ на Rotatoria животныхъ, какъ думаетъ Кеннель (43), для насъ къ данномъ случаѣ до извѣстной степени безразлично, хотя, надо сознаться, взгляды Шимкевича получатъ весьма существенную поддержку, если дѣйствительно число сегментовъ, слагающихъ Nauplius — за которымъ, кстати сказать, врядъ ли возможно, по моему мнѣнію, признавать какое-либо филогенетическое значеніе — превышаетъ три. Такимъ образомъ, я исхожу изъ той точки зрѣнія, по которой Arthropoda очень рано обособляются на два ствола, при чемъ Arachnoidea примыкаютъ не къ Tracheata, какъ думалъ Кеннель, а, безъ всякаго сомнѣнія, къ Branchiata. При такомъ положеніи дѣла, если бы такая точка зрѣнія достаточно убѣдительно подтвердилась фактами, это общее раздѣленіе членистоногихъ на Tracheata и Branchiata имѣло бы исключительно историческое значеніе и отнюдь не соотвѣтствовало бы самому смыслу словъ.

Переходя къ соображеніямъ генетическаго характера, я ограничусь пока замѣчаніями только самаго общаго свойства. Однимъ изъ весьма важныхъ вопросовъ въ установленіи родственныхъ отношеній отдѣльныхъ классовъ членистоногихъ является выясненіе способа происхожденія и взаимнаго отношенія органовъ дыханія. Въ свое время я уже имѣлъ случай указывать на извѣстный порядокъ смѣны и расположенія респираторныхъ органовъ у Scorpionida, Solifugida и Acarina, именно, у скорпіоновъ — наиболѣе древнихъ формъ паукообразныхъ — нѣтъ и не могло быть

головогрудныхъ стигмъ, каковыя, на ряду съ абдоминальными, имѣются у сольпугъ, въ то время какъ клещамъ — свойственны исключительно головогрудныя стигмы. Послѣдовательность эта до извѣстной степени сближаетъ сольпугъ съ скорпіонами и клещами, показывая отчасти ихъ мѣсто въ генеалогическомъ древѣ Arachnoidea. Мнѣ кажется вполнѣ вѣроятнымъ предположеніе Ю. Вагнера, что отсутствіе трахей у Acarina atracheata есть явленіе вторичное, обусловленное ихъ паразитическимъ по большей части образомъ жизни (всѣ они, кромѣ Tyroglyphidae, паразиты), и что образованіе трахей ценогенетически же перенесено въ постэмбріональный періодъ; первоначально же трахеями была снабжена и первая личиночная стадія. Нельзя ли идти еще дальше, и думать, что родоначальныя формы клещей также обладали этими же дыхательными органами? Вопросъ только въ томъ, гдѣ должны были помѣщаться стигмы. Мнѣ кажется болѣе вѣроятнымъ искать ихъ не только на головогруди, какъ позволяетъ думать наличіе абдоминальныхъ стигмъ у сольпугъ Возникновеніе же трахей изъ железистыхъ кожныхъ образованій, въ чемъ теперь сомнѣваться нѣтъ основаній, оставляетъ свободный путь къ предположенію о появленіи ихъ въ цѣломъ рядѣ сосѣднихъ сегментовъ. Только болѣе позднія филогенетическія ступени должны были пріобрѣсти сегментально расположенныя головогрудныя стигмы, сохранившіяся до сихъ поръ у клещей въ самомъ разнообразномъ числѣ и мѣстѣ. Въ обиліи сходныхъ чертъ въ организаціи клещей съ сѣнокосцами мы, согласно цѣлому ряду авторовъ, усматриваемъ близость, быть можетъ, даже общность отхожденія ихъ генеалогическихъ вѣтвей отъ общаго ствола паукообразныхъ. Такимъ образомъ, наиболѣе древніе предки клещей, происходя въ видѣ боковой вѣтви отъ наиболѣе древнихъ формъ паукообразныхъ (Scorpionida), отчленяясь при томъ вмѣстѣ съ Phalangida, утеряли дыхательные органы, свойственные скорпіону и пріобрѣли въ замѣнъ ихъ изъ кожныхъ железъ трахеи, расходившіяся, по всей вѣроятности, въ нѣсколькихъ сегментахъ тѣла одновременно. Дальнѣйшее развитіе или исчезновеніе трахей въ абдоменѣ повело къ обособленію Solifugida и Acarina на самостоятельныя вѣтви. Что касается точекъ соприкосновенія клещей съ Phalangida, то ихъ не

мало, и въ этомъ отношеніи открытіе With'омъ (49) оригинальнаго Opilioacarus, обладающаго сегментаціей абдомена и абдоминальными стигмами въ числѣ 4 паръ, до извѣстной степени заполняетъ пробѣлъ между сѣнокосцами и клещами. Мы съ увѣренностью можемъ считать оба эти отряда одинаково древними, и исходныя точки ихъ происхожденія должны искать въ одномъ мѣстѣ.

Не менѣе важнымъ фактомъ филогенетическаго значенія въ томъ же отношеніи являются и коксальныя железы. Близость Acarina къ Phalangida теперь врядъ ли можетъ подлежать сомнѣнію и съ этой точки зрѣнія нахожденіе у Ixodes железъ равнозначныхъ коксальнымъ является фактомъ полнымъ значенія. Впрочемъ, какъ уже указывалось раньше, случай этотъ вовсе не стоитъ особнякомъ; въ этомъ отношеніи особенно знаменательно нахожденіе ихъ Мишелемъ у Oribatidae, которыхъ безспорно можно считать наиболѣе древними формами изъ всѣхъ клещей; явленіе это тѣмъ болѣе интересно, что у нихъ совершенно отсутствуютъ Мальпигіевы сосуды, роль которыхъ и выполняетъ железа, соотвѣтствующая коксальной. Если мы припомнимъ, что у Phalangida также нѣтъ Мальпигіевыхъ сосудовъ, въ замѣнъ которыхъ функціонируютъ хорошо развитыя коксальныя железы, то сходство получится весьма значительное. Такимъ образомъ и нахожденіе коксальныхъ железъ подтверждаетъ, что клещи, несмотря на свою дегенеративную природу, должны почитаться за весьма древнихъ представителей класса Arachnoidea, отчленившихся отъ общаго ствола на ряду съ Phalangida и, быть можетъ, Solifugida, вслѣдъ за образованіемъ Scorpionida, — а вовсе не за наиболѣе молодыхъ, какъ это могло бы показаться, основываясь только на извѣстной послѣдовательности въ въ устройствѣ органовъ дыханія (именно, Scorpionida и Tetrapneumones — легкія, Dipneumones — легкія и трахеи, Opilionidae и Acarina — трахеи) и на наружной сегментаціи тѣла.

Останавливаясь теперь на расположеніи коксальныхъ железъ, мы сможемъ подмѣтить еще фактъ, не лишенный нѣкотораго филогенетическаго значенія. У Ixodes коксальныя железы открываются около хелицеръ, у Oribatidae — у первой пары ногъ; у другихъ паукообразныхъ — также у первой или у третьей пары. Считая хелицеры за первую

пару конечностей, мы получимъ расположеніе железъ у 1, 3 и 5, т. е. черезъ одну; не придавая особеннаго значенія послѣднему обстоятельству, мы можемъ высказать предположеніе, что предки этихъ животныхъ обладали сегментально расположенными железами.

Итакъ, резюмируя вкратцѣ сказанное, можно было бы придти къ слѣдующему. Не признавая достаточно яснымъ основное происхожденіе ракообразныхъ, иными словами, оставляя подъ сомнѣніемъ, склониться ли въ сторону взглядовъ Кеннеля или Шимкевича, я рѣшительно долженъ признать ихъ родство съ паукообразными. И мнѣ представляется въ высокой степени вѣроятнымъ такой путь происхожденія. Стволъ, давшій ракообразныхъ, очень рано, на стадіи, такъ сказать, Protonauplius, раздѣлился на два, давъ начало съ одной стороны — современнымъ Crustacea, съ другой — вѣтвь, отчленившую отъ себя Merostomata и Limulus и, особо отъ нихъ, но съ общимъ началомъ, — паукообразныхъ. Положеніе Myriapoda до сихъ поръ еще темно, но дифилетичность ихъ мнѣ кажется весьма вѣроятной.

Объясненіе рисунковъ.

Рисунки приготовлены при помощи Zeichn. Okul. Leitz; высота рисовальнаго столика — 112 mm.

Рис. 1. Одна изъ кожныхъ железъ, наблюдавшаяся у крымскаго Ixodes sp.

Рис. 2. Разрѣзъ черезъ хитиновые покровы Ixodes reduvius; *che* — наружный, *chi* — внутренній слой хитина; *pp* — пора съ волоскомъ; *ps* — пора чувствительнаго характера. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 3. Попер. разрѣзъ черезъ переднюю часть capitulum ♀, вслѣдъ за окончаніемъ надглоточной пластинки. Наружная хитиновая стѣнка не изображена; *ch* — хелицеры, *sch* — футляръ хелицеръ, *d* — железистое образованіе между гиподермой и футляромъ, *spg* — выводной протокъ слюнныхъ железъ, *ph* — глотка. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 4. Поп. разр. черезъ переднюю часть capitulum самки, нѣсколько отступя отъ предыдущаго. Полулунная полость *sl* — и железа *dd*, открывающаяся въ нее. Видны хелицеры съ ихъ футляромъ *sch*, глотка — *ph* — съ ея мускулатурой *m*.

Рис. 5. Способъ прикрѣпленія дорзовентральныхъ мышцъ; мышца — *musc.* — разбиваясь на волокна, прободаетъ гиподерму — *hy* — и внѣдряется въ хитинъ — *ch*. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 6. Локомоторная конечность; сквозь стѣнки просвѣчиваютъ мышцы; *c* — coxa, *t* — trochanter, *f* — femur, *ti* — tibia, ta_1 и ta_2 — два членика tarsus, *k* — коготокъ съ подушечкой.

Рис. 7. Послѣдній членикъ первой пары ногъ. Органъ Галлера.

Рис. 8. Поп. разрѣзъ черезъ хитиновый скелетъ ротовыхъ частей самки передъ мѣстомъ отхожденія надглоточной пластинки; изліяніе слюнныхъ протоковъ въ ротовую полость; *ch* — хелицеры, *z* — сухожилія въ ихъ стѣнкахъ, *p* — основной членикъ педипальпъ, *hy* — гипостомъ, *b* — ротовая полость, *spg* — слюнной протокъ, *l* — верхняя губа.

Рис. 9. Поп. разрѣзъ черезъ покровы ♀; *hy* — гиподерма, *fz* — жировыя клѣтки обыкновеннаго типа, *cu* — модифицированныя жировыя клѣтки громадныхъ размѣровъ (нефроциты?) Z. ok. Ob. VI.

Рис. 10. Прод. верт. разрѣзъ черезъ переднюю часть тѣла ♀. *Cap* — capitulum, *l* — лировидный органъ, *sem* — полулунная полость, *ch* — хелицеры съ футляромъ и мускулатурой; *ph* — глотка съ ея мускулатурой; *n* — нервная система, прободаемая пищеводомъ, *oes.* *d* — кишечный мѣшокъ, *mes.* — средняя кишка

(мѣсто перехода въ нее пищевода, снабженное „валикомъ“); *vag.* — влагалище, *retr.* — musc. retract. chel. Z. ok. Ob. III.

Рис. 11. Прод. гориз. разр. Подхожденіе нерва — *n* — къ лировидному органу — *ly*; *ch* — хелицеры.

Рис. 12. Стигма Ixodes reduvius ♀ — видъ снаружи.

Рис. 13. Разрѣзъ черезъ печеночный мѣшокъ самки; *f* — ферментная клѣтка; *p* — печеночная клѣтка; *s* — замѣститель печеночной клѣтки; *r* — оторвавшаяся печеночная клѣтка.

Рис. 14. Соединеніе средней кишки *(mes.)* съ анальнымъ мѣшкомъ въ точкѣ *c*; *p* — печеночныя клѣтки средней кишки; *ab* — стѣнка анальнаго мѣшка; *sk* — мочевые сферокристаллы. Z. ok. Ob. V.

Рис. 15. Поп. разр. черезъ анальное отверстіе; *s* — полулунныя створки, *r* — хитиновая рамка.

Рис. 16. Поп. разр. черезъ влагалище; *c* хитиновая intima, *ep* — эпителіальный слой, *mb* — мышечно-соединительнотканный слой, сверху покрытый tunica propria; *m* — мышечные пучки, выходящіе изъ мышечнаго слоя; *a* — придаточныя железы vaginae. Z. ok. ob. V.

Рис. 17. Часть Мальпигіева сосуда in toto. Z. ok. Ob. III.

Рис. 18. Попер. разр. черезъ сердце; разрѣзъ захватилъ съ одной стороны устьице сердца — *os*; *s* — кровяныя тѣльца; *hy* — гиподерма; *fz* — жировыя клѣтки. Z. ok. Ob. VII.

Рис. 19. Поп. разр. черезъ переднюю часть тѣла самки. Изліянія коксальныхъ (?) железъ въ продолженіе полулунной полости — *sl*; *cx* — впаденіе верхней пары коксальныхъ железъ, — cx_1 — впаденіе нижней пары кокс. железъ. Z. ok. Ob. V.

Рис. 20. Поп. разр. черезъ самку впереди полового отверстія. *M* — начало Мальпигіева сосуда; *r.ch.* — musc. retract. chelic.; *ds* — спинной щитокъ; *d* — печеночный мѣшокъ; *spd* — слюнныя железы; *spg* — ихъ выводной протокъ; *n* — нервная система; *oe* — пищеводъ, прободающій нервную систему.

Рис. 21. Поп. разр. черезъ среднюю часть самки позади полового отверстія; *m* — средній отдѣлъ mesenteron, или желудокъ; *d* — кишечные или печеночные мѣшки; *tr* — трахеи; *m.s.i* — musc. stigmat. inf.; *md* — пучекъ дорзовентральныхъ мышцъ; *v* — влагалище; *od* — яйцеводъ; *fz* — жировыя клѣтки; *M* — Мальпигіевъ сосудъ; *spd* — слюнныя железы.

Рис. 22. Сочлененія въ хитиновыхъ покровахъ брюшной стѣнки самца; къ отходящимъ хитиновымъ отросткамъ прикрѣпляются мышцы, входящія въ конечность. Z. ok. Ob. III.

Рис. 23. Покровы брюшной стѣнки самца; *cx* — соха; *st* — стигма; *pg* — прегенитальная часть брюшного пластрона; *ptg* — постгенитальная его часть; *o* — половое отверстіе; *a* — анальное поле; *l* — боковыя околоанальныя поля.

Рис. 24. Развѣтвленія главнаго выводного протока слюнныхъ железъ самца.

Рис. 25. Схемат. поп. разрѣзъ черезъ глотку самки; расположеніе глоточныхъ мышцъ.

Рис. 26. Расположеніе печеночныхъ мѣшковъ самца, какъ они видны

на тотальномъ препаратѣ послѣ просвѣтленія масломъ. Видъ со спинной стороны.

Рис. 27. Схематиз. поп. разрѣзъ черезъ половые органы самца; *t* — сѣменники, *vs* — vesiculus seminalis, *d* — общій выводной протокъ половой системы; *u* — непарная придат. железа. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 28. Тоже; разрѣзъ проведенъ немного позади предыдущаго; *p* — первая пара придаточныхъ железъ; остальныя обозначенія тѣ же.

Рис. 29. Тоже; *te* — отчлененіе отъ общаго выводного протока (*d*) третьей пары придат. железъ; *sa* — передніе рога второй пары прид. железъ. Z. ok. Ob. III.

Рис. 30. Тоже; *te* — третья пара прид. железъ; *s* — вторая пара придатковъ, сливающаяся съ выводною частью. Рисунокъ увеличенъ вдвое въ сравненіе съ предыдущимъ.

Рис. 31. Тоже; *sp* — задніе рога второй пары придатковъ, *q* — четвертая пара придатковъ. Увеличеніе какъ въ рис. 30.

Рис. 32. Тоже; разрѣзъ черезъ самую заднюю часть половыхъ органовъ; *t* — testes, *q* — четвертая пара придатковъ.

Рис. 33. Копуляція Ixodes reduvius; разрѣзъ прошелъ черезъ начало полового отверстія (*o*) самки, куда введены ротовыя части самца; *c* – capitulum самца; *ch* — его хелицеры; *m* — дорзовентральныя мышцы (генитальныя группы) самки.

Рис. 34. Копуляція Ixodes reduvius. Ротовыя части (capitulum — *cap*) самца введены черезъ половое отверстіе (*o*) во влагалище самки; *Cht* — хитиновая стѣнка тѣла самки.

Рис. 35. Ixodes reduvius самецъ, съ брюшной стороны (рис. Л. Д. Даниловъ).

Списокъ цитированной литературы.

1. G. Marx. Note on the classification of the Ixodidae. Proceedings Ent. Soc. Washington. Vol. II. № 2.

2. G. Marx. On the Morphology of the Ticks. Proc. Ent. Soc. Washington. Vol. II. № 3.

3. Neumann. Révision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. IX. 1896.

4. Neumann. Révision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. X. 1897.

5. Neumann. Revision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. XII.

6. Neumann. Revision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. XIV.

7. Kramer. Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden. Arch. f. Naturgesch. 41. Jahrg. I. 1875.

8. Кронебергъ. О строеніи Eylais extendens. Изв. Общ. Люб. Ест. Ант. и Этн. Москва. т. XXIX, вып. 2, 1878.

9. Dugès. Recherches sur l'ordre des Acariens. Ann. d. Sc. Nat. 2 ser. tom. 1 et 2. 1834.

10. Pagenstecher. Beiträge zur Anatomie der Milben. Ixodes ricinus. Heft II. Leipzig. 1861.

11. Brucker. Pediculoides ventricosus et Theorie des pièces buccal des Acariens. Lille. 1900. Оттискъ изъ Bull. Scient. de la France et de la Belgique. t. XXXV. 1900.

12. Тарнани. Анатомія телифона — Telyphonus caudatus. Прил. къ XVI т. Записокъ Ново-Александр. Инст. Сельск. Хоз. и Лѣсов.

13. W. Schimkewitsch. Etudes sur l'anatomie de l'Epéire diadème. Ann. des Sc. nat. 1884. XVII. ser. 6.

14. Sig Thor. Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger Acarina. Arb. aus Zool. Inst. in Wien. t. 14. 1903.

15. N. Holmgren. Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insecten. Anat. Anz. XXI. 1902.

16. Н. Насоновъ. Курсъ энтомологіи. Часть I. Варшава. 1901.

17. Kroneberg. Ueber den Bau von Trombidium. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. t. LIV. 1879.

18. Batelli. Note anatomo-fisiologische sugli Ixodini. Bull. Soc. Entom. Ital. Ann. 23. 1891.

19. Haller. Vorläufige Bemerkungen über das Gehörorgan der Ixodiden. Zool. Anz. IV. 1881.

20. Юлій Вагнеръ. Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXIV. вып. 2.

21. Nagel. Vergleichend physiol. und anatom. Untersuchungen über die Geruchs- und Geschmackssinne und ihre Organe etc. Bibliotheca Zoologica. Heft 18.

22. Dahl. Das Gehör- und Geruchsorgan der Spinnen. Arch. f. Micr. Anat. B. 24. 1884.

23. Croneberg. Ueber die Mundteile der Arachniden. Arch. f. Naturgesch. 46. 1880.

24. Brucker. La bouche des Ixodes. Bul. Soc. Ent. France. 1901.

25. Jourdain. Pièces buccales des Ixodidés. Bul. Soc. Ent. France. 1901.

26. Haller. Die Mundtheile und systematiche Stellung der Milben. Zool. Anz. IV. 1881.

27. Fr. Leidig. Zum feineren Bau der Arthropoden. Arch. f. Anat., Physiol. und wiss. Medic. 1885.

28. Pagenstecher. Beiträge zur Anat. der Milben. Trombidium fuliginosum. Heft 1. Leipzig.

29. Kramer. Grundzüge zur Systematik der Milben. Arch. f. Naturgesch. 43. B. 1. 1877.

30. W. Schimkewitsch. Sur un organ des Araignées. Zool. Anz. 1885. № 201. p. 464.

31. Gauber. Recherches sur les organs des sens et sur les systèmes tégumentaires, glandulaire et musculaire des appendices des Arachnides. Annal. d. Sc. Nat. Zool. XIII. 1892.

32. Karel Thon. Neue Luftorgane bei Milben. Zool. Anz. Bd. XXVIII № 18 (März 1905).

33. Mac Leod. Recherches sur la structure et la signification de l'appareil respiratoire des Arachnides. Arch. de Biol. t. V. 1884.

34. Bertkau. Ueber den Verdauungsapparat der Spinnen. Arch. f. microsk. Anat. 24. 1884.

35. Mac Leod. La structure de l'intestin antérieur des Arachnides. Bul. de l'Acad. de Belgique. 1884. t. VIII. ser. 3. an. 53.

36. Щелкановцевъ. Матеріалы по анатоміи ложноскорпіоновъ. Учен. Зап. Московск. Унив. 1903.

37. Griffits and Johnstone. Investigations on the Malpighian tubes and the „Hepatic Cells“ of the Araneina. Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh. Vol. XV. S. 1887—1888.

38. Brandes. Zur Anatomie von Ixodes. Zeitschr. f. Naturwiss. ver. f. Sachs. u. Thüring. 66. Bd. 1893.

39. А. О. Ковалевскій. О выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, пауковъ и многоножекъ. Зап. Новор. Общ. Ест. XIV. в. 2. 1889.

40. Bertkau. Aus der Lebens- namentlich Fortpflanzungsgeschichte unserer Zecke, Ixodes ricinus. Verhandl. des naturhist. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens. 38. Jahrg. 1881.

41. Beddard. On the possible Origine of the Malpighian Tubules in the Arthropoda. Ann. and Magazine of Nat. Hist. (6) vol. 4. 1889.

42. Sturany. Die Coxaldrüsen der Arachnoideen. Arb. aus dem Zool. Inst. d. Univ. Wien. t. IX. 1891.

43. Kennel. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Arthropoden. Schrift. herausg. von der Naturf. Ges. Dorpat VI. 1891.

44. A. Lang. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2 Abth. 1889. Jena.

45. Winkler. Das Herz der Acarinen. Arb. aus dem Zool. Inst. Wien. t. VII.

46. Börner. Arachnologische Studien. V. Die Mundbildung bei den Milben. Zool. Anz. B. XXVI. № 688. 1902.

47. Nordenskjöld. Zur Anatomie und Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Anz. B. XXVIII № 13. 1905.

48. K. Thon. Ueber die Coxaldrüsen bei Holothyriden. Zool. Anz. B. XXVIII № 26. 1905.

49. With. The Notostigmata, a new suborder of Acari. Vidensk. Medd. fra den Naturh. Foren. i. Kjobenhaven. 1904. s. 137.

— A new Acarid. Opilioacarus segmentatus. Compt. rend. Congrès Natural. Med. d. Nord. Helsingfors. 1902 sect. VI.

рефератъ — Zool. Centralblatt. B. 11. № 16, 1904.

50. Nordenskjold. Ein eigenartiges Drüsensystem bei Ixodes. Zool. Anz. B. XXX № 15. 1906.

51. Birula. Ixodidae novae vel parum cognitae Musei Zool. Ac. C. Sc. Petr. Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Petersbourg. V. S. t. II № 4. 1895.

52. В. М. Шимкевичъ. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXX. вып. 4. 1900.

53. Nordenskiold. Zur Anatomie uud Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Anz. Bd. XXX № 5. 1906.

54. Railliet. Traité de Zoologie Medicale et Agricole. Paris. 1895.

55. Gené. Memoria der servire alla storia naturale degli Issodi. Memorie della reale Acad. delle scienze di Torino. 2 S. t. IX 1848. Цитировано по Вагнеру и Берткау.

56. Lewis. Note on the Process of oviposition as observed in a species of Cattle Ticks. Journ. of the R. Microsc. Soc. 1892.

57. Jaworowski. Ueber die Extremitäten bei den Embryonen der Arachniden und Insecten. Zool. Anz. XIV. 1891.

58. Maupas. Sur le Belisarius viguieri, nouveau Copépoda d'eau douce. Compt. Rend. t. 115 p. 135.

59. Е. Суворовъ. Предварительное сообщеніе объ анатоміи Ixodes reduvius. Тр. И. СПБ. О. Ест. Протоколы засѣданій т. XXXVII вып. 1 № 7—8.

60. W. Schimkewitsch. Ueber die Entwicklung von Telyphonus caudatus. Zeitschrift f. Wissensch. Zool. Bd. LXXXI, H. 1.

61. Bruntz. Contributions à l'Etude de l'Excrétion chez les Arthropodes. Arch. de Biologie. t. XX. 1904.

62. Nordenskjöld. Anatomie und Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Jahrbücher. XXV, H. 4. 1908.

Ixodes reduvius.

Eine anatomische Skizze

von

E. K. Suworow.

Die Hautbedeckung und die Musculatur des Weibchens.

In dem den Körper von *Ixodes* umkleidenden Chitin können zwei Hauptschichten unterschieden werden, eine äussere und eine innere Schicht; in letzterer lässt sich bisweilen (so z. B. bei Behandlung mit Eau de Javelle) eine weitere Teilung in zwei sekundäre Schichten unterscheiden. Die innere Chitinschicht weist einen faserigen Bau auf, wobei die Fasern parallel der Körperoberfläche verlaufen. Die äussere Chitinschicht zeigt senkrecht zu ihrer Oberfläche eine leichte Strichelung. Ausser dieser Strichelung lässt sich in der äusseren Schicht bisweilen auch noch eine äusserst schwache parallel der Oberfläche verlaufende Streifenbildung bemerken, wobei solche tangential gestrichelte Bezirke mit solchen Bezirken abwechseln, welche einer tangentialen Schichtung entbehren.

Die äussere Körperhülle wird von Hautporen durchsetzt, von denen sich zwei Arten unterscheiden lassen. Die einen Poren sind mit Härchen versehen, die anderen nicht. Die Poren der ersten Art (Fig. 2 *pp*) haben die Gestalt zylindrischer Kanälchen mit einer kleinen Erweiterung am distalen Ende; in der Erweiterung ist die stark lichtbrechende Scheide des Haares enthalten. Die Poren des zweiten Typus, welche nicht mit Härchen versehen sind (Fig. 2 *ps*), bestehen aus zwei

gleichsam durch Hereinstülpungen von aussen und von innen her entstandenen Abschnitten, wobei diese beiden Einstülpungen an der Stelle des Kanälchens, welches erweitert erscheint, durch eine Zwischenwand getrennt sind. In die Pore dieser Art tritt der Fortsatz einer wahrscheinlich sensiblen Hypodermiszelle, weshalb man auch diesen Poren eine sensible Natur zuschreiben kann.

Das Hypoderm ist durch eine Schicht von Zellen mit undeutlichen Grenzen vertreten; in dem Protoplasma dieser Zellen bemerkt man häufig eine zarte Strichelung, welche senkrecht zur äusseren Körperoberfläche verläuft. Von Bildungen drüsigen Charakters sind folgende zu erwähnen. Eine Anhäufung von Zellen drüsigen Charakters befindet sich zwischen dem Hypoderm und der Scheidenwand einer jeden Chelicere (Fig. 3). Da die basalen Teile der Cheliceren tief in den Körper des Tieres hereinragen und die Befähigung besitzen, sich zum Teil mit den Basalgliedern der Pedipalpen hervorzuschieben, so wird über den Cheliceren eine kleine Höhle gebildet, welche im Durchschnitt einen halbmondförmigen Umriss aufweist (Fig. 4 *sl*); in diese Höhle mündet, nahe am vorderen Rande des Cephalothorax, jederseits je eine kleine tubulöse Drüse; diese Drüsen stellen offenbar Derivate des Hypoderms dar (Fig. 4 *dd*). Bei einer nicht näher bestimmten *Ixodes*-Art aus der Krim habe ich in dem Integument der Bauchwand und an den Seiten des Körpers Drüsen aufgefunden, welche auf Fig. 1 abgebildet sind. Wie aus dieser Abbildung zu ersehen ist, besteht eine jede solche Drüse aus zwei Drüsenzellen, welche durch eine einfache, nicht drüsige Zelle von einander getrennt sind; die Drüse besitzt eine eigenartige, das Chitin durchbohrende Pore, welche durch Einschnürungen in einzelne Abschnitte eingeteilt ist.

Die Befestigungsstellen der dorso-ventralen Muskeln liegen im Abdomen in zwei seitlichen, nach hinten divergierenden und einer medialen postanalen Linie angeordnet (Textfig. 1). Ausserdem sind auch noch Dorsoventralstränge im cephalothorakalen Abschnitt vorhaden und endlich finden sich im Abdomen auch noch Muskeln, welche seitlich von der Genitalöffnung inserieren. Bezüglich der Art und Weise der Befestigung der Muskeln mag folgende Eigentümlichkeit hervorgehoben werden (Fig. 5). Indem der Muskelstrang an die

Hypodermis herantritt, teilt er sich in mehrere Fasern, welche die Matrix durchsetzen und in die Chitinschicht eindringen, in der man Spuren dieser Insertion in Gestalt von Streifchen unterscheiden kann.

Der sogenannte musc. retractor chelicerum (Fig. 10 retr.) befestigt sich nicht nur an der Basis der Cheliceren und deren Scheide, sondern auch noch an der hinteren Wand der obenerwähnten halbmondförmigen Höhle, wodurch ein Einziehen sowohl der Cheliceren als auch des ganzen Kopfes bis zu einem gewissen Grade ermöglicht wird.

Auf dem letzen Glied des ersten Beinpaares ist von Haller (19) ein eigenartig gebautes Sinnesorgan (7) beschrieben worden, welches dieser Autor für ein Gehörorgan angesehen hatte. Otolithen habe ich, entgegen den Angaben von Haller, in diesem Organ nicht gefunden, und möchte diese Gebilde daher mit Wagner (20) eher als Organe ansehen, welche mit den Geruchsorganen auf den Antennen der Insekten Ähnlichkeit haben.

Die Cheliceren bestehen aus zwei Gliedern, von denen das erste tief im Inneren des Körpers steckt, weshalb man auf Schnitten durch den vorderen Körperabschnitt stets auch die Cheliceren in Gestalt zweier nebeneinanderliegender unregelmässiger Kreise erblicken kann. Auf Schnitten durch die Cheliceren sind hohle Kanälchen (Fig. 8 *z*) zu bemerken, welche in der Chitinwand verlaufen; diese Punkte (deren sich auf jeder Chelicere drei befinden) geben die Stellen an, wo die chitinösen Sehnen abgehen. Die Pedipalpen bestehen aus dem gegliederten Taster und dem Basalgliede. Indem die Basalglieder beider Seiten in der Mitte aneinanderstossen und mit einander verschmelzen, bilden sie das nach vorne gestreckte Hypostom (Unterlippe nach Wagner). Beide Cheliceren besitzen eine gemeinsame Scheide (Fig. 4 *sch*), welche von Wagner ausführlich beschrieben worden ist. Die untere Wand der Scheide besteht aus einem Chitinplättchen, in welchem die Ausführgänge der Speicheldrüsen verlaufen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es in diesem Chitinplättchen mit einem völligen Homologon der Supraoesophagealleiste von Kroneberg zu tun haben, welche dieser Autor bei *Trombidium* (17) und den Hydrachnidae (8) beschrieben hat.

Das Nervensystem und die Sinnesorgane des Weibchens.

Das Nervensystem erreicht einen hohen Grad von Konzentration, welcher es unmöglich macht die Zahl der Ganglien auch nur annähernd festzustellen; vielleicht entspricht eine gewisse Vermerhung der Zahl der Nervenzellenschichten an gewissen Stellen der Ganglienansammlung genetisch den ursprünglich einzelnen Ganglien. Die von der Ganglienmasse ausgehenden Nerven sind im Allgemeinen von Pagenstecher (10) recht genau beschrieben worden.

Die Sinnesorgane sind bei *Ixodes* ziemlich schwach entwickelt. Geruchsorgane wurden von Nordenskjöld (53) in den die Chitinhülle in der Umgebung der Stigmen durchsetzenden Poren nachgewiesen. Tastorgane finden sich in Gestalt von Härchen, mit welchen das Integument des Tieres reichlich besetzt ist; als die hauptsächlichste Stelle für die Ansammlung von Tasthaaren sind die Extremitäten anzusehen, namentlich aber der Tasterabschnitt der Pedipalpen. Hier bemerken wir unter Anderem Härchen von ausserordentlicher Grösse, ähnlich den Härchen, welche Dahl (22) auf den Pedipalpen der Spinnen abbildet. Auch die durch die Körperhülle verlaufenden Poren stellen Sinnesorgane von noch unbekannter Funktion dar. An einigen Stellen sammeln sich diese Poren in dichten Gruppen an, indem sie eigenartige Organe bilden, welche man mit den leyerförmigen Organen vergleichen könnte, obgleich sie sich von denjenigen der Spinnen scharf unterscheiden. Übrigens sind von With (49) kürzlich bei den Notostigmata echte leyerförmige Organe gefunden worden. Die am mächtigsten ausgebildete Anhäufung von Sinnesporen befindet sich auf der dorsalen Seite des Basalgliedes der Pedipalpen (area porosa) (Fig. 10 l). An dieses Organ tritt ein Nerv heran, welcher in eine grosse Anzahl von feinen Ästen zerfällt, von denen augenscheinlich ein jeder je eine Pore versorgt (Fig. 11).

Die Atmungsorgane des Weibchens.

Von den hinter dem vierten Beinpaar gelegenen Stigmen gehen die Tracheen büschelförmig auseinander.

Die Stigmen, welche die Gestalt kleiner, sichelförmig gebogener Öffnungen besitzen, erscheinen auf parallel zur Körperoberfläche geführten Schnitten von ziemlich breiten, unregelmässig sechseckigen Maschen umgeben (Fig. 12). Diese Maschen (Textfig. 2) setzen sich eine jede in eine kleinere Höhle (2) von geringerem Durchmesser fort, die ihrerseits in eine noch schmälere Hautpore (h) übergeht, welche nach Nordenskjöld bisweilen eine Riechzelle enthält.

Die Zwischenräume zwischen den Höhlen (r) sind mit Chitinsäulchen ausgefüllt und diese Höhlen stehen in Verbindung mit dem äusseren Abschnitt der Luftkammer.

Das Stigma führt in die Luftkammer; diese zerfällt durch eine Einschnürung in einen äusseren, mit den umgebenden Höhlen (r) in Verbindung stehenden Abschnitt, das Atrium (a), und einen inneren Abschnitt, das Vestibulum (v), in welchen die büschelförmig angeordneten Tracheen einmünden. An der Einschnürung der Luftkammer inseriert der musc. stigmaticus superior, an dem Integument in der Nähe des unteren (ventralen) Stigmenrandes — der m. stigmaticus inferior.

Das Darmrohr und die Speicheldrüsen des Weibchens.

Die Mundöffnung befindet sich zwischen den Cheliceren und dem Hypostom in Gestalt eines Grübchens, welches auf Schnitten bald das Aussehen einer Ziffer 3 annimmt, die mit den convexen Seiten nach unten gerichtet, auf die Seite gelegt ist. Der mittlere Teil der Öffnung bildet den Anfang des Darmrohres, während die seitlichen Rinnen die Stellen der Einmündung der Speicheldrüsengänge in die Mundhöhle angeben (Fig. 8 *b* u. *spg*). Weiter nach hinten zu verlaufen die Ausführgänge der Speicheldrüsen, nunmehr unabhängig von dem Darmrohre, innerhalb eines chitinösen Plättchens, welches die untere Wandung der Chelicerenscheide darstellt, in die von Kroneberg beschriebenen Supraoesophageallleisten. Die Mundöffnung führt in den als Saugapparat fungierenden Pharynx, welcher auf Schnitten anfänglich eine Y- oder T-förmige Gestalt besitzt; bald jedoch nimmt der Pharynx, infolge Spaltung des unteren Hornes, die Gestalt eines X an. Der Pha-

rynx besitzt seine eigene stark entwickelte Muskulatur, deren allgemeine Anordnung aus der Fig. 25 hervorgeht. In histologischer Hinsicht wird der Pharynx aus einer Reihe sehr flacher, von innen mit einer chitinösen Intima ausgekleideter Zellen zusammengesetzt. Nach seinem Durchtritt durch das Zentralnervensystem mündet der Pharynx in den Mitteldarm, wobei er in Gestalt eines Trichters oder wulstförmig ein wenig in dessen Höhle hineinragt (Fig. 10 *mes*). Unter den Zellen, von denen der Mitteldarm innen bekleidet wird, kann man mehrere Grundtypen unterscheiden. Die einen Zellen sind von mehr oder weniger kubischer Gestalt, verhältnismässig klein (Fig. 13 *f*) und können als Fermentzellen bezeichnet werden. Die beiden anderen, von Batelli beschriebenen Arten von Zellen, sind genetisch mit einander verbunden. Während die eine Art Leberzellen darstellt (Fig. 13 *p* u. Fig. 14), so bildet die andere ihre Jugendstadien, indem diese Zellen die ersten nach deren Abnützung ersetzen; wir haben in den Zellen dieser zweiten Kategorie demnach die Ersatzzellen der Leberzellen zu erblicken (Fig. 13 *s*). Indem die Leberzellen während des Aktes der Verdauung, wobei sie von den Wandungen des Darmes losgerissen werden, der Zerstörung anheimfallen und verschwinden, werden sie nach und nach durch die Ersatzzellen ersetzt, welche sich mit zunehmendem Wachstum in Leberzellen verwandeln.

Nach hinten zu geht der zentrale Abschnitt des Mitteldarms vermittelst eines äusserst dünnen Kanälchens in die Rektalblase über. Übrigens lässt sich der Übergang des Mitteldarms in den Enddarm nur sehr selten direkt beobachten (Fig. 14), u. zw. ist derselbe bei den Männchen leichter und deutlicher zu sehen, als bei den Weibchen. Die Angabe von Brandes (38) über das Fehlen eines Zusammenhangs zwischen Mittel- und Enddarm wird demnach durch die Tatsachen nicht bestätigt.

Die Speicheldrüsen gehören zu dem Typus der alveolären Drüsen. Unter den Zellen, aus welchen die einzelnen Alveolen bestehen, kann man Fermentzellen und Schleimzellen unterscheiden; die ersteren Zellen bilden den proximalen Teil oder den Gipfel der Alveole, die letzteren sind an der Ausführöffnung angeordnet, wo sich eine eigenartig eingerichtete Klappe befindet.

Bei dem Saugen schwillt die Mitte infolge übermässiger Überfüllung der Leberschläuche stark an: die Wandungen dieser letzteren dehnen sich sowohl in die Länge, als auch in die Breite bis zu den Grenzen ihres Extensionsvermögens aus. Während der Verdauung werden Massen von Leberzellen und darauf auch Ersatzzellen für die Verdauungsprozesse verbraucht: schliesslich bleiben nur sehr wenige solcher Zellen übrig, welche nunmehr hier und da vereinzelt anzutreffen sind: trotz der Überfüllung des Darmes mit Nahrung nähert sich der Akt der Verdauung offenbar seinem Ende. Bald erfolgt auch der Tod des Tieres. Gleichzeitig tritt auch eine ganze Reihe anderer Veränderungen in den übrigen Organen ein: die Zellen des die Tracheen auskleidenden Epithels nehmen an Grösse zu, die subhypodermalen grossen Zellen werden kleiner, und auch das Epithel der Malpighischen Gefässe scheint regressive Abänderungen zu erleiden.

Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Die allgemeine Anordnung der Geschlechtsorgane ist aus der Figur 3 (im Text) zu ersehen. Die mit einem Paare kleiner akzessorischer Drüsen versehene Vagina geht in den Uterus über, dessen Hals etwas in das Lumen der Scheide hereinragt. Der Uterus bildet zwei Hörner, welche in die geschlängelten Eileiter übergehen. Die Ovarien sind paarig, verschmelzen aber in den meisten Fällen, entgegen den Angaben von Pagenstecher, in ihrem hinteren Abschnitte miteinander, indem sie im Allgemeinen das Aussehen des Buchstabens H annehmen: es werden jedoch einzelne Individuen angetroffen, bei welchen die Ovarien getrennt bleiben.

Die Exkretionsorgane des Weibchens.

Entgegen den Beobachtungen von Batelli an *Phaulixodes rufus*, sind die Malpighischen Gefässe bei *Ixodes reduvius* durch ein Paar einfacher, nicht verästelter Kanäle vertreten. In ihrem Inneren, und in noch höherem Masse im Inneren der Rektalblase, kann man bisweilen eine grosse Menge von Sphä-

rokrystallen antreffen, welche eine leichte konzentrische und eine schwach ausgesprochene radiäre Streifung aufweisen, was auf ihre Entstehung aus einer Menge nadelförmiger Krystalle hinweist. Bei vollständiger Polarisation der Strahlen entsteht das Bild eines Kreuzes, welches bei der Drehung des Objekttischchens unverändert bleibt. Man wird annehmen können, dass diese Konkretionen aus Guanin bestehen.

In den hinteren Teil der über den Cheliceren liegenden halbmondförmigen Höhle münden zu beiden Seiten je zwei tubulöse Drüsen, von denen die obere sehr klein, die untere dagegen viel grösser ist; beide Drüsen sind durch einen Streifen von Zellen mit einander verbunden, welche den gleichen Bau aufweisen, wie das Epithel der an die Wandung der halbmondförmigen Höhle grenzenden Drüse. Das untere, grössere Paar von Drüsen beginnt neben dem Zentralnervensystem, beschreibt mehrere Windungen und mündet sodann in die halbmondförmige Höhle. Wenn sich der mesodermale Ursprung dieser Drüsen nachweisen liesse, so könnten dieselben mit den Coxaldrüsen verglichen und den Antennaldrüsen der Crustaceen gleich gestellt werden. Die genannten Drüsen, welche ich in meiner vorläufigen Mitteilung (59) eingehend geschildert habe, sind in letzter Zeit von Nordenskjöld (62), dem mein Aufsatz augenscheinlich unbekannt geblieben ist, ausführlich beschrieben worden. Dieser Autor bringt die erwähnten Drüsen mit den Tracheen in Zusammenhang, indem letztere bei den Prostigmata an dergleichen Stelle ausmünden, wo jene Drüsen liegen.

Der Fettkörper und das Blutgefässsystem.

Die Fettzellen von Ixodes können ihrem äusseren Aussehen nach in zwei Gruppen eingeteilt werden. Im Bereiche des Capitulum lassen sich sehr grosse körnige Zellen mit grossem Kerne und Kernkörperchen unterscheiden. Im Abdomen liegen zwischen dem Hypoderm und den Wandungen der Leberschläuche hier und da kleine kubische Zellen des gewöhnlichen Fettkörpers (Fig. 9 u. 18 *fz*), welch letzterer indessen hier keine durchgehende ununterbrochene Schicht bildet. Ausser den soeben beschriebenen Zellen trifft man unter der

Hypodermis bisweilen grosse Mengen vereinzelt, seltener in Gruppen angeordneter riesiger Zellen (Fig. 9 *cu*) mit schwach färbbarem Protoplasma; diese Zellen haben im Allgemeinen Ähnlichkeit mit den im Capitulum liegenden Zellen. Nordenskjöld (53) ist geneigt dieselben für Drüsenzellen anzusehen, während ich selbst es für wahrscheinlich halte, dass sie Modifikationen von Fettzellen darstellen. Vielleicht haben wir es hier mit Nephrocyten zu tun, welche injizierten ammoniakalischen Carmin aufnehmen, wie sie von Bruntz (61) beschrieben worden sind.

Das Herz von *Ixodes* bietet, von oben gesehen, das Bild eines dreieckigen Sackes; es ist mit einem Paare von Ostien (Fig. 18) versehen und liegt an der Dorsalseite des vorderen Abschnittes des Abdomens. Zu seinen Wandungen treten von den Seiten her zarte Muskelfasern heran, welche Reste der flügelförmigen Muskeln darstellen. Vorne entspringt aus dem Herzen eine kurze aorta cephalica.

Anatomie des Männchens.

Ixodes zeigt einen deutlichen Geschlechts-Dimorphismus. Das beträchtlich kleinere Männchen unterscheidet sich von dem Weibchen auch durch eine eigenartige Gliederung der äusseren Körperhülle. Die Figuren 23 und 35 zeigen die Anordnung der einzelnen Bezirke oder Felder auf dem Bauchschild des Männchens; diese Felder sind durch echte Gelenkverbindungen mit einander verbunden, wovon man sich an Schnitten (Fig. 22) leicht überzeugen kann. Die Hypodermis des Männchens besteht, im Gegensatz zu derjenigen des Weibchens, aus einer Schicht ausserordentlich flacher Zellen. Die Mundwerkzeuge des Männchens sind viel schwächer entwickelt, als diejenigen des Weibchens. In dem letzten Gliede der Pedipalpen befindet sich ein mehrzelliges drüsiges Gebilde. Weder die drüsigen Gebilde an den Cheliceren noch die von mir mit Coxaldrüsen verglichenen Drüsen waren bei dem Männchen zu finden. Die Supraoesophagealleiste ist stärker entwickelt, als bei dem Weibchen, der Pharynx dagegen etwas schwächer. Die Speicheldrüsen sind nur schwach entwickelt: die Zahl der Speichelalveolen auf jeder Seite ist um ein Viel-

faches geringer als bei dem Weibchen. Das Nervensystem ist stärker entwickelt; die von mir mit den leyerförmigen Organen verglichenen Gebilde fehlen. Die Malpighischen Gefässe haben die Gestalt dünner, schwach ausgebildeter Röhrchen. Auch die Dorsoventralmuskeln sind schwächer ausgebildet, als bei dem Weibchen. Überhaupt kommt in Allem der Unterschied in der Lebensweise zwischen dem Männchen und dem Weibchen zur Geltung.

Die Verdauungsorgane des Männchens sind einfacher gebaut, als diejenigen des Weibchens; die Leberschläuche sind viel schwächer ausgebildet und ihre Zahl ist geringer, als bei dem Weibchen.

Alle Verdauungsorgane liegen hauptsächlich auf der dorsalen Seite des Abdomens. Die Verbindung zwischen Mitteldarm und Enddarm (Rektalbläschen) ist besser zu sehen als bei dem Weibchen.

Die Geschlechtsorgane des Männchens

zeigen einen sehr komplizierten Bau (Textfig. 4). Der Ausführgang hat die Gestalt eines in dorso-ventraler Richtung zusammengepressten Rohres und verläuft von der Geschlechtsöffnung nach hinten; sein Endabschnitt ist mit Chitin ausgekleidet, dessen Dicke an verschiedenen Stellen eine verschiedene ist. Weiter nach hinten zu wird die chitinöse Intima dünner und durchsichtiger, indem hier nur noch an den Seiten des Ganges, sowie längs der Mediallinie Streifen etwas dickeren Chitins verlaufen. Die Hoden beginnen über der Geschlechtsöffnung in Gestalt zweier vorne blind endender hohler Rohre, welche sehr bald zu einem unpaaren Rohre verschmelzen. Von dem hinteren, fast oberhalb der Analöffnung nach unten umbiegenden Teil des Hodens geht ein ebenfalls unpaarer, nach vorne gerichteter Ausführgang ab. Hinten ist der Hoden in der Mediallinie durch die vertikale Aushöhlung in zwei kurze Fortsätze geteilt (Fig. 32 *t*); dieses Verhalten spricht für die phylogenetische Entstehung des unpaaren Hodens durch Verschmelzung zweier symmetrisch gelegener Organe. Der Ausführgang verläuft, wie dies aus der Textfig. 4 zu ersehen ist, nach vorne längs der Bauchwand bis zur Geschlechtsöffnung, wobei er eine unpaare und jederseits je 4 paarige akzessorische Drüsen in sich aufnimmt. Die unpaare akzessorische

Drüse (Fig. 27 *u*) liegt medial an der Bauchseite unter dem vorderen Teile des Ausführganges; sie mündet wahrscheinlich mit ihrem vorderen Abschnitt in diesen Ausführgang. Neben der unpaaren Drüse, zu ihren Seiten, liegt das erste Paar akzessorischer Drüsen, welches von einer Einmündungsstelle nach vorne gerichtet ist (Fig. 28). Die akzessorischen Drüsen des zweiten Paares münden mit ihrem mittleren Abschnitt in den Ausführgang und bilden demnach vordere (Fig. 29 *sa*) u. hintere (Fig. 31) Hörner (Textfig. 4). Fast an der gleichen Stelle mündet auch das dritte Paar akzessorischer Drüsen (Fig. 29 n. 30 *te*), welche nach hinten und dabei etwas nach oben gerichtet sind. Weiter nach hinten mündet das vierte Paar ein (Fig. 31 *q*), welches stark entwickelt ist und den Hoden seitlich umhüllt. Sowohl das dritte wie auch das vierte Paar von Anhängen wird durch eine seitliche Längseinschnürung in einen oberen und einen unteren Abschnitt eingeteilt. Etwa an der Einmündungsstelle des 4-ten Paares verbindet sich das vas deferens mit den Hoden, welcher an dieser Stelle im Querschnitt die Gestalt eines T annimmt (Fig. 31). Die Samenblase verläuft in Gestalt eines paarigen, mit Spermatozoen angefüllten Rohres von geringem Durchmesser symmetrisch zu beiden Seiten etwas unterhalb des Hodens und oberhalb des Geschlechtsganges. Das hintere blindgeschlossene Ende der vesicula seminalis (Textfig. 5) befindet sich in der Nähe der Einmündungsstelle des vierten Paares akzessorischer Drüsen. Von hier verläuft das Rohr nach vorne (Fig. 30 *vs*) und erreicht das Vorderende des Hodens (Fig. 27 *vs*), biegt sodann in entgegengesetzter Richtung nach hinten um (Fig. 28 *vs*), worauf es bald blind endet. Schon vorher biegen die beiden Rohre der vesiculi seminales etwas nach unten ab, wobei sie bedeutend an Breite zunehmen, und treten in den Zwischenraum zwischen Hoden uud vas deferens ein; hier liegen sie anfangs einander dicht an, worauf sie mit einander verschmelzen (Fig. 29 *vs* u. Textfig. 5). Es ist mir nicht gelungen die Stelle ausfindig zu machen, wo die Samenblasen mit den Geschlechtswegen kommunizieren.

Die Kopulation.

Während der Kopulation legt sich das Männchen an die Bauchseite des Weibchens, den Kopf nach derselben Richtung

gewandt wie bei diesem letzteren, und beginnt seine Mundwerkzeuge allmählich in die Vagina zu versenken; dabei bleiben die Palpen ausserhalb der Geschlechtsöffnung, in welche nur die Cheliceren und das Hypostom eingeführt werden (Fig. 33 u. 34). Das Sperma erfüllt um diese Zeit bereits die Eileiter, bisweilen auch den Uterus des Weibchens, fehlt aber in der Vagina. Die Einführung der männlichen Mundwerkzeuge in die Vagina des Weibchens ist demnach schon der Schlussakt der Kopulation; auf welche Weise der Samen übertragen wird, bleibt einstweilen unaufgeklärt, indem das gesammte mir zu Gebote stehende Material sich auf demselben Stadium des Geschlechtsaktes befand.

Erklärung der Abbildungen.

Die Zeichnungen wurden mit Hilfe des Zeichenokulars von Leitz ausgeführt: Höhe des Zeichentisches 112 mm.

Fig. 1. Eine der bei *Ixodes* sp. aus der Krim beobachteten Hautdrüsen.

Fig. 2. Schnitt durch die Chitinhülle von *Ixodes reduvius*; *che* — äussere, *chi* — innere Chitinschicht; *pp* — Pore mit Haar; *ps* — Pore sensibler Natur. Z. ok. Obj. VI.

Fig. 3. Ausschnitt durch den vorderen Teil des Capitulum eines Weibchens, gleich hinter dem Ende der Supraoesophagealleisten; die äussere chitinöse Wand ist nicht mit abgebildet; *ch* — Cheliceren; *sch* — Cheliceren-scheide; *d* — drüsiges Gebilde zwischen Hypodermis und Cheliceren-scheide; *spg* — Ausführgang der Speicheldrüsen; *ph* — Pharynx. Z. ok. Obj. VI.

Fig. 4. Querschnitt durch den vorderen Teil des Capitulum eines Weibchens, etwas hinter dem vorhergehenden. Halbmondförmige Höhle — *sl*, die in dieselbe einmündende Drüse — *dd*. Zu sehen sind ferner die Cheliceren mit ihrer Scheide *sch*, sowie der Pharynx — *ph* mit seiner Muskulatur — *m*.

Fig. 5. Befestigungsweise der dorsoventralen Muskeln; der Muskel — *musc.* — durchsetzt, in Fasern aufgelöst, das Hypoderm — *hy* — und dringt in das Chitin ein.

Fig. 6. Lokomotorische Extremität von *Ixodes*; durch die Wandungen scheint die Muskulatur durch; *c* — coxa, *t* — trochanter, *f* — femu, *ti* — tibia, ta_1 u. ta_2 — zwei Glieder des tarsus, *k* — Kralle mit.

Fig. 7. Letztes Glied des ersten Beinpaares. *Haller'sches* Organ.

Fig. 8. Querschnitt durch das Chitinskelett der Mundwerkzeuge eines Weibchens, vor der Insertionsstelle der Supraoesophagealplatte; Erguss der Speichelgänge in die Mundhöhle; *ch;* — Cheliceren, *z* — Sehnen in ihren Scheiden. *p* — basales Glied der Pedipalpen, *hy* — Hypostom, *b* — Mundhöhle, *spg* — Speichelgänge, *l* — Oberlippe.

Fig. 9. Querschnitt durch die Körperhülle eines Weibchens; *hy* — Hypoderm, *fz* — Fettzellen vom gewöhnlichen Typus; *cu* — modifizierte Fettzellen von ungeheuren Dimensionen (Nephrocyten).

Fig. 10. Vertikaler Längsschnitt durch den vorderen Teil des Körpers eines Weibchens; *cap* — Capitulum, *l* — leyerförmiges Organ, *sem* — halbmondförmige Höhle, *ch* — Cheliceren mit Scheide und Musku-

latur; *ph* — Pharynx mit seiner Muskulatur; *n* von der Speiseröhre *oes* durchbohrtes Nervensystem; *d* — Darmtasche, *mes* — Mitteldarm (Übergang in die mit einem Wulst versehene Speiseröhre), *vag* — Vagina, *retr* — musc. retractor chelicerum.

Fig. 11. Horizontaler Längsschnitt. Herantreten des Nerven — *n* — zum leyerförmigen Organ — *ly*; *ch* — Cheliceren.

Fig. 12. Stigma eines Weibchens (von aussen gesehen).

Fig. 13. Schnitt durch einen Lebersack des Weibchens; *f* — Fermentzelle; *p* — Leberzelle; *s* — Ersatz-Leberzelle; *r* — losgerissene Leberzelle.

Fig. 14. Vereinigung des Mitteldarms — *mes* — mit der Rectalblase im Punkte *e*; *p* — Leberzelle des Mitteldarms; *ab* — Wandung der Rectalblase; *sk* — Sphaerokristalle des Harnes.

Fig. 15. Querschnitt durch die Analöffnung; *s* — halbmondförmige Valvula, *r* — Chitingerüst.

Fig. 16. Querschnitt durch die Vagina *c*; — chitinöse Intima, — *ep* — epitheliale Schicht, *mb* — muskulöse-bindegewebige Schicht, von einer tunica propria bedeckt; *m* — aus der Muskelschicht austretende Muskelbündel; *a* — akzessorische Drüsen der Vagina.

Fig. 17. Ein Teil der Malpighi'schen Gefässe in toto.

Fig. 18. Querschnitt durch das Herz; der Schnitt geht einerseits durch das Ostium des Herzens *os*; *s* — Blutkörper; *hy* — Hypoderm; *fz* — Fettzellen.

Fig. 19. Querschnitt durch den vorderen Teil des Körpers eines Weibchens. Erguss der Coxaldrüsen in der Fortsetzung der halbmondförmigen Höhle — *sl*; *cx*, — Einmündung des oberen Paares von Coxaldrüsen, *cx* Einmündung des unteren Paares.

Fig. 20. Querschnitt durch ein Weibchen vor der Gesch echtsöffnung. *M* — Anfang der Malpighi'schen Gefässe; *rch* — musc. retractor chelicer.; *ds* — Rückenschild; *d* — Leberschlauch; *spd* — Speicheldrüse, *spg* — deren Ausfuhrgang; *n* — Nervensystem; *oe* — die das Nervensystem durchbohrende Speiseröhre.

Fig. 21. Dasselbe hinter der Geschlechtsöffnung; *m* — mittlerer Abschnitt des Mesenteron, oder Darm; *d* — Leberschläuche; *tr* — Tracheen; *msi* — musculus stigmaticus inferior; *md* — Bündel dorsoventraler Muskeln; *v* — Vagina; *od* — Oviduct; *fz* — Fettzellen; *M* — Malpighische Gefässe; *spd* — Speicheldrüsen.

Fig. 22. Gelenkige Verbindungen in der Chitinhülle der Bauchwand des Männchens; an den abstehenden Chitinfortsätzen inserieren Muskeln, welche in die Extremität verlaufen.

Fig. 23. Integument der Bauchwand des Männchens, *cx* — Coxa; *st* — Stigma; *pg* — praegenitaler Teil des Bauchplastrons; *ptg* — dessen postgenitaler Abschnitt; *o* — Geschlechtsöffnung; *a* — Analfeld; *l* — seitliche perianale Felder.

Fig. 24. Verzweigung des Hauptausführganges der Speicheldrüsen des Männchens.

Fig. 25. Schema eines Querschnittes durch den Pharynx eines Weibchens; Anordnung der pharyngealen Muskeln.

Fig. 26. Anordnung der Leberschläuche beim Männchen, wie dieselben sich auf Totalpräparaten nach Aufhellung mit Nelken-Öl darstellen. Ansicht von der Rückenseite.

Fig. 27. Querschnitt durch die Geschlechtsorgane des Männchen; *t* — Hoden, *vs* — Samenblase; *d* — gemeinsamer Ausführgang des Geschlechtsapparats; *u* — unpaare akzessorische Drüse.

Fig. 28. Dasselbe, etwas hinter dem vorhergehenden; *p* — erstes Paar der akzessorischen Drüsen; die übrigen Bezeichnungen wie oben.

Fig. 29. Dasselbe; *te* — Einmündung des dritten Paares der akzessorischen Drüsen mit dem gemeinsamen Ausführgang *(d)*; *sa* — vordere Hörner des zweiten Paares der akzessorischen Drüsen.

Fig. 30. Dasselbe; *te* — das dritte Paar der akzessorischen Drüsen; *s* — das zweite Paar der akzessorischen Drüsen, welches in den Ausführgang einmündet. Die Figur ist im Vergleich mit der vorhergehenden um das Doppelte vergrössert.

Fig. 31. Dasselbe; *sp* — die hinteren Hörner des zweiten Paares der akzessorischen Drüsen.

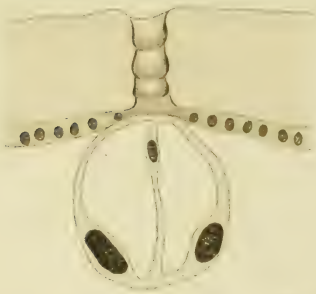
Fig. 32. Dasselbe; der Schnitt geht durch den allerhintersten Teil des Geschlechtsapparates; *t* — Hoden, *q* — das vierte Paar der akzessorischen Drüsen.

Fig. 33. Kopulation. Der Schnitt geht durch den Anfangsteil der Geschlechtsöffnung — *o* — des Weibchens, in welche die Mundwerkzeuge des Männchens eingeführt sind; *c* — capitulum des Männchens; *ch* — dessen Cheliceren; *m* — Dorsoventralmuskeln (genitale Gruppe) des Weibchens.

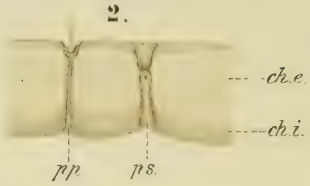
Fig. 34. Kopulation. Die Mundwerkzeuge (*cap* — Capitulum) des Männchens sind durch die Geschlechtsöffnung *o* — in die Vagina des Weibchens eingeführt; *cht* — chitinöse Hülle der Körperwand des Weibchens.

Fig. 35. *Ixodes reduvius*, Männchen von der Bauchseite gesehen.

1.

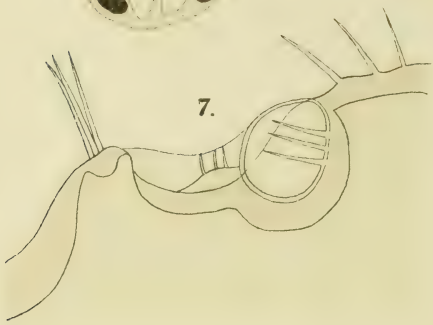


2.

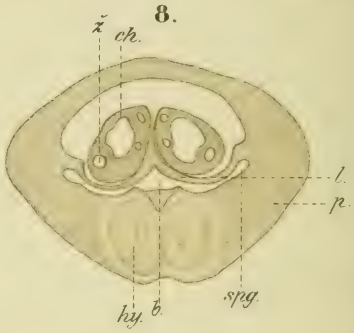


3.

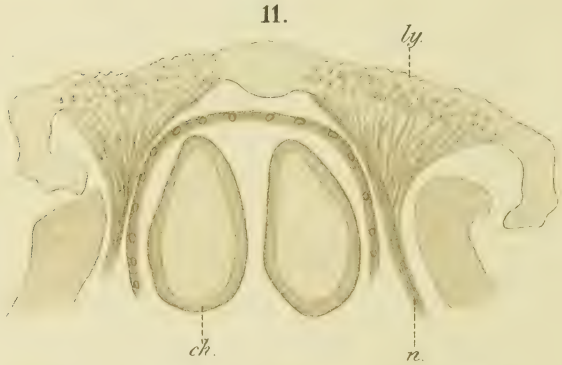
7.



8.

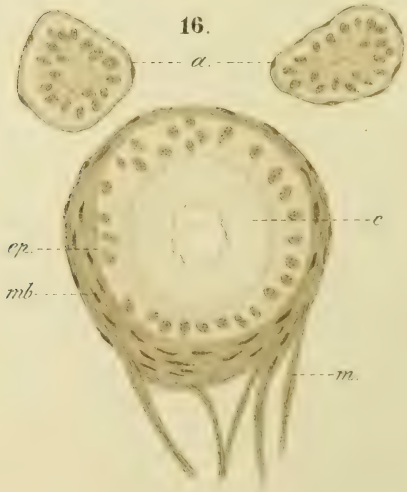


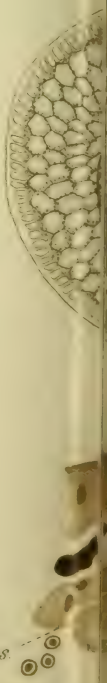
11.

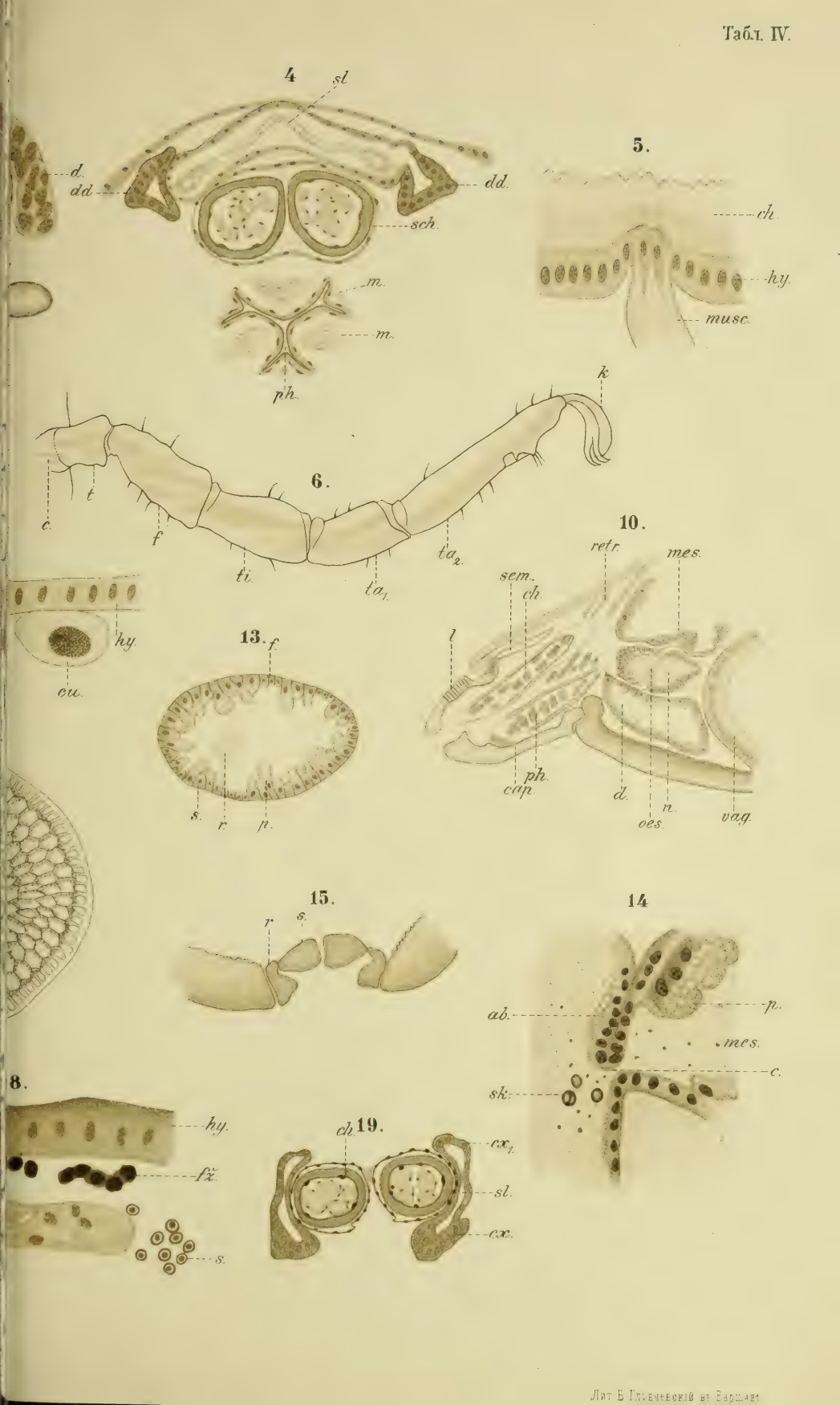


17.

16.

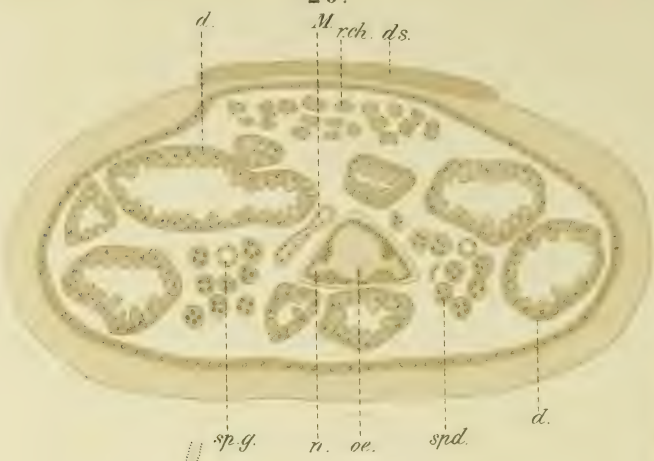






Лит Б Плуменевскій въ Варшавѣ

20.



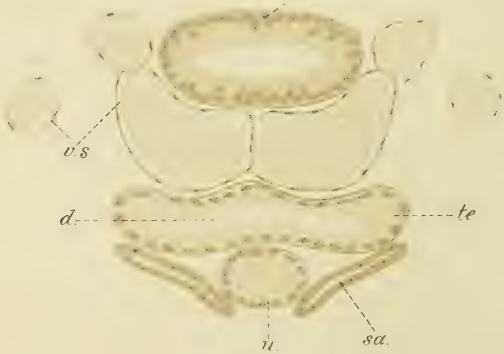
md.

25.

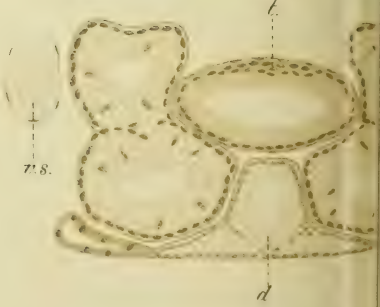
24

26.

29.

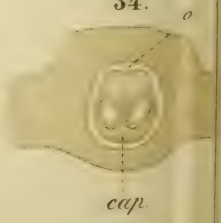


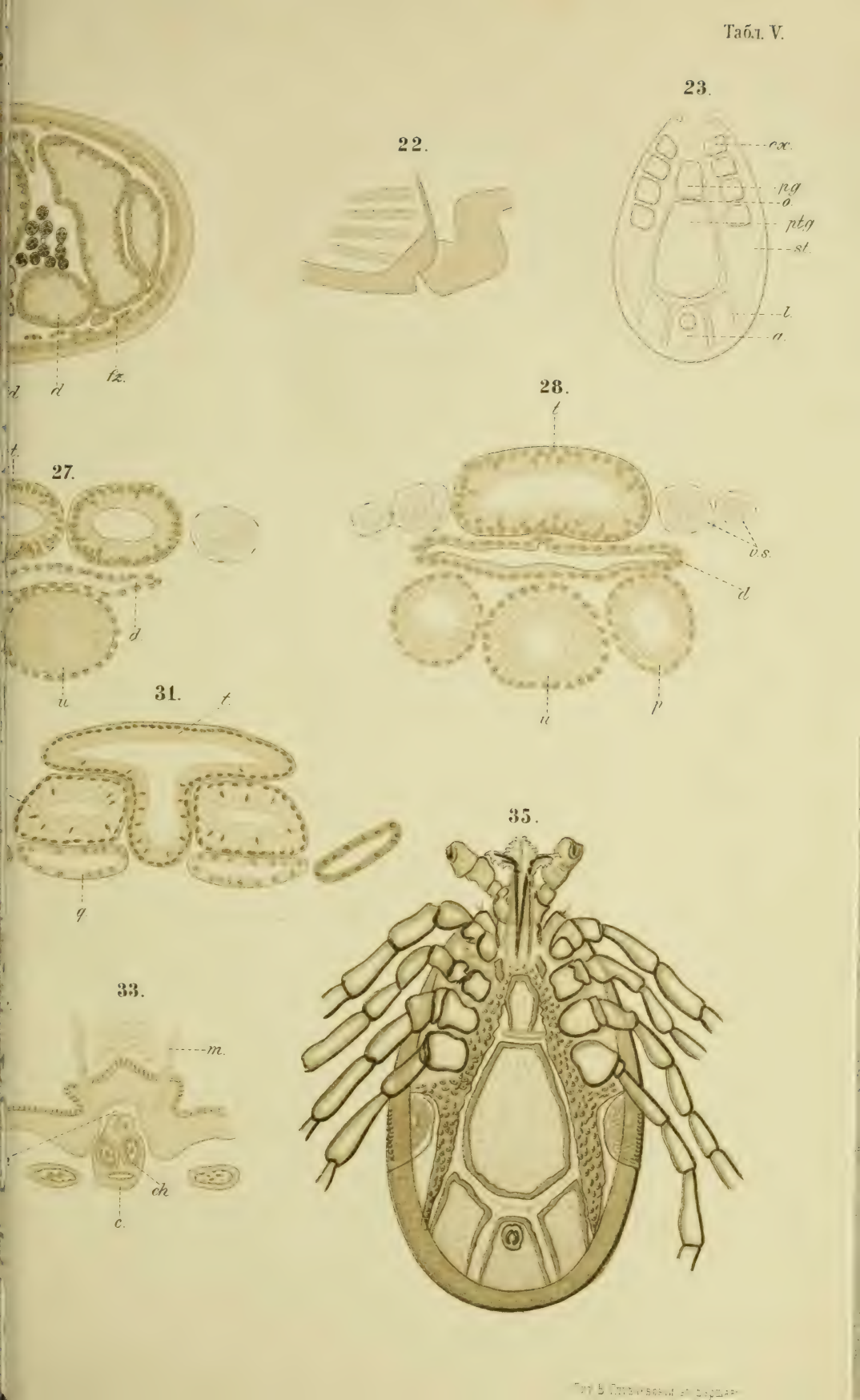
30.



32.

34.




23.
22.
ex.
p.g
o.
pt.g
st.
l.
a.
d
d
fz.
28.
t.
27.
v.s.
d
d
u
u
p
31.
t.
g
35.
33.
m.
ch
c.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX, 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 тбл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.) (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. Г. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи гангліозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольпугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascothoracida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII. в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzonium germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета, I. Pisces (т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.) (т. XXVI. в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.) (т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и **Ю. Н. Вагнеръ.** Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899; цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX—XXXIV, 1900—1905 г.)

№ 11. **А. К. Линко**. О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ гетеротопіи волосъ (съ 1 табл.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus rostratus, n. sp. (т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ**. Морфологія и систематика сем. Halterina.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.) (т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. М. Дерюгинъ**. Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.)

Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.

Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.) (т. XXXII, вып. 4, 1902; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ**. О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).

С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.

И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).

В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L). (Предварительное сообщеніе) (т. XXXIII, вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к.).

№ 15. **Е. А. Шульцъ**. Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г. (т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 р.).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ**. По поводу развитія Thelyphonus (съ 6 р.).

Онъ-же. Экспериментальныя наблюденія надъ яйцами Philine aperta (Lam.) (съ 36 рис.).

Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).

Онъ-же. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ.

С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.) (т. XXXV, вып. 4, 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 17. **В. К. Жукъ**. Строеніе личинки миноги (съ 4 табл. и 1 рис.).

В. Д. Зеленскій. Этюды по анатоміи Piscicola (съ 1 т. и 16 р.).

В. М. Шимкевичъ. О соотношеніи между Bilateria и Radiata (съ 10 рис.) (т. XXXVI, в. 4, 1907, цѣна 2 рубля).

№ 18. **К. М. Дерюгинъ**. Мурманская Біологическая Станція. 1899 до 1905 (съ 10 табл., 6 рис., 5 картами и 4 чертежами) (т. XXXVIII, в. 4, 1906, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 19. **Е. А. Шульцъ**. Наблюденія надъ обратимыми процессами развитія (съ 3 табл.).

Е. К. Суворовъ. Ixodes reduvius. Анатомическій очеркъ (съ 2 табл. и 5 рис.), (т. XXXVIII, в. 4, 1908, цѣна 2 руб.).

BOUND BY
HNM

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 102438956